Die Bergkrankheit.



Die
Bergkrankheit

oder

der Einfluß des Ersteigens großer Höhen auf den thierischen Organismus.

Von

Dr. Conrad Meyer-Ahrens,
Arzt in Zürich.



Leipzig:
F. A. Brockhaus.

1854.

Herrn Hofrath

Dr. Carl Ewald Hasse,

Professor der medicinischen Klinik

an der Universität Heidelberg,

widmet

diesen Versuch

als Zeichen seiner innigen Dankbarkeit,
Freundschaft und Hochachtung

der Verfasser.

Vorwort.

Wenn wir unter den zahlreichen Doctrinen umherblicken, aus denen die medicinische Wissenschaft in weiterm Sinne besteht, so vermissen wir immer noch eine, für die wir zwar einen Namen haben, die aber in der Wirklichkeit noch nicht in den Kreis ihrer Schwestern eingeführt ist: ich meine die medicinische Geographie. — Die medicinische Geographie ist die Wissenschaft, welche uns die Gesetze kennen lehrt, von welchen die verschiedenen physiologischen und pathologischen Erscheinungen im Thierleben in den verschiedenen Gegenden und Ländern der Erde abhängen. Es ist nun kaum zu bezweifeln, daß dieselben in der Beschaffenheit der Klimate und in den dieselbe bedingenden meteorologischen Erscheinungen wurzeln; wenn dem so ist, so bestehen die Gesetze, von denen sie abhängen, nur in den Gesetzen, nach welchen sie durch letztere hervorgerufen werden. Erst wenn wir diese Gesetze nachweisen können, haben wir eine neue Wissenschaft gewonnen, welche sich mit Fug und Recht in den Kreis ihrer Schwestern stellen darf.

Versuche, die fraglichen Gesetze aufzufinden, sind wohl schon hier und da gemacht worden, aber sie stehen immer noch vereinzelt da. Auch ich wünschte nun ein Scherflein zu diesen Studien beizutragen, und habe daher eine Reihe auf diesen Gegenstand bezüglicher Forschungen begonnen, deren erste Frucht ich hier dem Publikum vorlegen will.

Zuerst möchte ich den Einfluß der Höhe auf den thierischen Organismus einer vergleichenden Untersuchung unterwerfen, und zwar beginne ich mit der Erforschung des Einflusses des Ersteigens großer Höhen auf denselben. Schon ältere Reisende hatten beim Ersteigen bedeutender Höhen an sich und Anderen verschiedene eigenthümliche Erscheinungen beobachtet, welche sie nur der dünnern, reinern Luft zuschreiben zu können glaubten, wie z. B. Beschwerden beim Athmen, unverhältnißmäßige Ermattung, Anwandlungen von Ohnmacht, Ekel, Erbrechen u. s. w.; Andere hatten dann wieder keine solchen Erscheinungen beobachtet und geglaubt, wenn dergleichen vorgekommen seien, so seien sie blos die Folgen großer Anstrengung oder von Furcht, Angst u. s. w. gewesen. In neuerer Zeit wurden ebenfalls positive wie negative Beobachtungen gemacht, und so blieb die Frage, ob die erwähnten Erscheinungen wirklich Folge eines an eine gewisse Höhe gebundenen klimatischen Einflusses seien, bis auf den heutigen Tag eine Streitfrage. Eine nähere und genauere Untersuchung dieses Gegenstandes ist nun das Thema der vorliegenden Arbeit. Ich werde zuerst die mir bekannt gewordenen Beobachtungen in möglichster Vollständigkeit mittheilen, dann ein Bild des ganzen Complexes der beobachteten Erscheinungen zu entwerfen versuchen, hierauf den wichtigern Symptomen eine specielle Besprechung widmen, darnach meine Ansichten über die Ursachen dieser Erscheinungen entwickeln, und zuletzt noch mit einigen Worten der Therapie gedenken. — Möge dieser mein erster Versuch auf diesem Gebiete von den geneigten Lesern mit Nachsicht beurtheilt werden! —

Inhalt.

Zweiter Theil. Resultate.

Nachtrag.

Erster Theil.
Beobachtungen.

Erster Abschnitt.
Beobachtungen beim Ersteigen von Bergen.

Erstes Capitel.
Erscheinungen bei den Menschen.

I. Beobachtungen auf den Anden.

1) Beobachtungen auf den Anden Südamerikas.

Am ausgeprägtesten treten die Erscheinungen der Bergkrankheit in der zwischen 11,000 und 14,000 Fuß über dem Meere liegenden Punaregion in Peru auf. Am ausführlichsten schildert sie Tschudi. Die ersten Anzeichen erscheinen in der Regel in einer Höhe von 12—13,000 Fuß über dem Meere, nur in seltenen Fällen auch in ein paar Tausend Fuß tiefer gelegenen Thälern. Sie bestehen in Schwindel, Ohrensausen, Trübsehen, Ekel, einem Gefühl von Oppression, wozu sich bald Kopfschmerzen, besonders in der Supraorbitalgegend, auch Uebelkeiten gesellen. Diese Erscheinungen treten zwar häufig auch bei Reitenden auf, jedoch mit verdoppelter Stärke bei zu Fuße bergan Gehenden. Je höher man steigt, desto intensiver werden sie, und es treten noch äußerst beengte Respiration und heftiges Herzklopfen hinzu. Beim Einathmen bleibt

ein eigenthümliches Gefühl von Leere zurück, dessen man sich durch eine größere Aufnahme von Luft zu entledigen, daher bald den Thorax mit aller Anstrengung der Athemmuskeln zu erweitern, bald durch beschleunigtes Athmen eine bedeutende Menge Luft aufzunehmen sucht. Durch diese raschern und tiefern Athemzüge wird der Kreislauf beschleunigt, der Puls wird hart, gespannt, und macht auch im Zustande körperlicher Ruhe 100—115 Schläge in der Minute bei Personen, welche in tiefergelegenen Gegenden nur 78—82 Pulsschläge zählen. Außerdem entstehen beängstigende Congestionen nach dem Gehirn und den Lungen. Zu diesen Erscheinungen gesellt sich eine außerordentliche Erschlaffung der Muskelthätigkeit, besonders in den Extremitäten; am fühlbarsten ist sie in den Oberschenkeln, und gibt sich in einer auffallenden Müdigkeit kund, die sich bis zur Unmöglichkeit des Gehens steigert. Man ist daher gezwungen, alle 20—30 Schritte auszuruhen, wobei die Müdigkeit augenblicklich verschwindet, aber nur, um sich bei erneuerter Bewegung sogleich wieder einzustellen. Das Nämliche findet an den Armen statt, was man schon beim Auffatteln fühlt, aber noch vielmehr, wenn man längere Zeit mit dem Hammer gegen Felsen schlägt. Eine vollkommene Ruhe vermindert zwar die meisten dieser Erscheinungen, allein bei wieder fortgesetzter Bewegung stellen sie sich auch wieder mit erneuerter Heftigkeit ein, und sind dann häufig von Ohnmachten und heftigem Erbrechen begleitet. Bei vielen Personen tritt das Blut tropfenweise aus der Conjunctiva der Augen, der Schleimhaut der Nase und den Lippen; ebenso sind Lungenblutung und blutiger Durchfall häufige Begleiter der intensiv auftretenden Krankheit. Ferner entsteht eine fast unbezwingbare Neigung zum Schlafe, die Tschudi für eine Wirkung der Kopfcongestionen ansieht; der Schlaf aber, in den die Reisenden auf diese Weise verfallen, ist unruhig, beängstigend und von großen Beklemmungen begleitet. Zuweilen stellt sich auch Fieber ein mit heftigen abendlichen Exacerbationen. Am erträglichsten sind die Morgenstunden; aber nach Sonnenaufgang vermehren sich die Beschwerden, und nehmen in den ersten Stunden der Nacht einen höchst beunruhigenden Charakter an.

Die Dauer des Leidens ist sehr verschieden je nach der Individualität des Befallenen. Oft verschwinden in Zeit von

24 Stunden alle Erscheinungen; nicht selten aber dauert die Krankheit viele Wochen an, ja sie kann sogar in geringerem Grade Jahre lang fortdauern, d. h. während des ganzen Aufenthalts in dieser Region. Zuweilen treten auch kritische Erscheinungen ein, unter welchen die Krankheit allmälig wieder verschwindet; sie bestehen namentlich in copiösen, übelriechenden Schweißen, galligen Stühlen und sedimentösem, rothem Urin. In vielen Fällen beobachtet man bald nach dem Verschwinden des Leidens acute oder subacute Hautkrankheiten, vorzüglich Urticaria und Ecthyma. Nicht selten ist die Heftigkeit der Krankheit so groß, daß sie tödtlich endigt. Tschudi traf im Jahre 1839 in Pacchachaca einen Offizier, der mit Depeschen von Cuzco nach Lima reisen sollte, aber am Tage, nachdem er den Weg über die Cordilleren auf dem Passe der Piedra parada zurückgelegt hatte, in Folge von heftigen Darm- und Lungenblutungen als Folge dieser Bergkrankheit den Geist aufgab.

Fast alle Europäer und Küstenbewohner, die zum ersten Male die Cordilleren passiren, erfahren den Einfluß der Höhe oder, wie Tschudi sagt, den Einfluß des verminderten Luftdruckes. Bei nicht vollblütigen, gesunden Personen äußert er sich in der Regel nur schwach, bei schwächlichen oder nervösen Personen, Brust- oder Herzkranken, auch bei plethorischen und sehr fetten Leuten wird er sehr gefährlich. Ein wohlbeleibter, deutscher Kaufmann, der in Geschäften nach den reichen Silberbergwerken von Cerro de Pasco (13,673 Fuß über dem Meere) reiste, mußte, nachdem er sich kaum ein paar Stunden dort aufgehalten hatte, die Stadt schleunigst wieder verlassen, um in den tiefergelegenen Thälern der Puna (so wird nämlich der fragliche Erscheinungencomplex unter Anderm genannt), die durch Apoplexie jeden Augenblick sein Leben bedrohte, zu entgehen. Bei einem längern Aufenthalte in diesen hohen Regionen gewöhnt sich der Organismus leicht an das Klima; ist der kräftige Europäer einmal daran gewöhnt, so kann er mit Leichtigkeit selbst hohe Berge ersteigen und sich ebenso frei wie an der Küste bewegen. Tschudi selbst litt nur zweimal an der Puna, aber in sehr heftigem Grade; das eine Mal auf einer Hochebene in Mittelperu, das andere Mal im Gebirge von Antaichahua. Als er zum ersten Mal die Cordilleren in einer Höhe von 15,800 Fuß über dem Meere überstieg, fühlte er auch

der direct auffallenden und zurückgeworfenen Sonnenstrahlen, sowie schroffen Temperaturwechseln fußen. Da dergleichen Erscheinungen nicht nur in Peru, sondern auch in andern Ländern die regelmäßigen Folgen fast aller Excursionen auf bedeutende Höhen und fast in der Regel die Begleiter der Bergkrankheit sind, wie ich nach dem Vorgange Acosta's und Wilkes' den zu untersuchenden Symptomencomplex nennen will, so mögen sie hier mit in den Kreis der Betrachtung gezogen werden.

Die erste Reihe derselben äußert sich auf der Haut als mehr oder minder heftige Hautentzündung und trägt in der Punaregion den Namen Chuñu. Dieses Chuñu äußert sich auf den unbedeckten Körpertheilen zuerst als ein Gefühl von Ameisenkriechen, dem bald ein unerträgliches Brennen folgt. Die Haut wird spröde, rauh, springt auf und blutet; oft werden Gesicht und Hände mit tiefen Furchen durchzogen, deren klaffende Ränder lebhaft entzündet und aufgeschwollen sind, und nicht selten gehen diese Schrunde in langwierige Eiterung über. Beim regelmäßigen Verlaufe des Uebels bilden sich nach fünf bis sechs Tagen Schorfe, die beim Abfallen für einige Zeit rothe Streifen zurücklassen; gerade diese kaum geheilten Stellen sind für Recidive am empfänglichsten, und verwandeln sich nach öfterer Wiederkehr des Chuñu in dunkelgefärbte Furchen mit gezackten Rändern. Am empfindlichsten ist dieses Leiden an der Bindehaut der Augenlidränder und der Lippen. Diese schwellen hoch an, sind olivengrün gefärbt, fast unbeweglich und bekommen Längenrisse, aus denen beim Versuche zu essen und zu sprechen Blut hervorquillt, was immer von heftigen Schmerzen begleitet ist. Ein ruhiges Verhalten in gleichmäßiger Zimmerwärme ist das sicherste Mittel gegen das Chuñu; es ist aber selten möglich, dieses Verfahren zu befolgen, da eine solche Bequemlichkeit dem Reisenden auf den Hochebenen nur äußerst selten zu Theil wird. Die Indianer, die durch ihre Beschäftigungen dem schnellen Temperaturwechsel ausgesetzt sind, leiden trotz ihrer sehr wenig empfindlichen Haut sehr heftig an diesem Uebel, das sich bei ihnen auch an den Füßen, besonders um die Knöchel und an den Lippen zeigt. Das Chuñu entsteht nämlich nach Tschudi beim raschen Uebergang aus warmen Luftschichten in kalte, scheint somit auf den ersten Blick Folge eines raschen Temperaturwechsels zu sein, der allerdings auch

dazu beitragen mag, denn es genügt in vielen Gegenden, die Hände in kaltem Wasser zu waschen, um sogleich vom Chuñu befallen zu werden; doch mag eine wesentliche Ursache des Uebels in der starken Wasserverdampfung in den trockenen, kalten Luftströmungen liegen. Was die verschiedenen Luftschichten betrifft, so gelangt man oft aus eiskalten Windstrichen plötzlich in warme Luftströmungen, die zuweilen nur zwei bis drei Schritte, oft aber mehre Hundert Fuß breit sind und sich in paralleler Richtung häufig wiederholen, sodaß man im Verlauf von wenigen Stunden oft fünf bis sechs solche durchschneidet. Auf der Hochebene, welche sich zwischen Chacapalpa und Huancavelica ausdehnt, hat sie Tschudi besonders häufig im August und Herbstmonat bemerkt. Soweit seine zu wiederholten Malen angestellten Beobachtungen reichen, ist die Hauptrichtung dieser Strömungen die der Cordilleren, nämlich von SSO. nach NNW. Tschudi führte einst sein Weg während mehrer Stunden der Länge nach durch eine solche warme Schicht, die nicht über 27 Schritte breit war. Ihre Temperatur war um 11° R. höher als diejenige der sie begrenzenden ruhigen Atmosphäre; wenn aber durch diese die kalten Winde von den Schneefeldern streichen, so beträgt der Wärmeunterschied der beiden Strömungen 18—20° R. Diese plötzliche und bedeutende Temperaturdifferenz ist natürlich auch nicht ohne nachtheiligen Einfluß auf die Athemorgane und bewirkt oft heftige Katarrhe, Luftröhren- und Lungenentzündungen. Jene warmen Luftströmungen treten nicht blos temporär auf, sondern scheinen das ganze Jahr hindurch gleichmäßig zu bestehen, wenigstens ist dieses bei einzelnen bestimmt nachgewiesen; denn oft zeigen die Maulthiertreiber ganz genau an, wo man eine solche trifft. Sie kommen aber nicht etwa an Stellen vor, die durch Felsen und Hügel eingeschlossen sind und, vor dem Luftzuge geschützt, die von der Erde ausstrahlende Wärme bewahren, sondern lagern frei, nur von der übrigen Atmosphäre begrenzt, auf der Hochebene. Die kalten trockenen Winde aber wirken, wie schon angedeutet wurde, nicht nur durch ihre Temperatur auf die Haut, sondern auch austrocknend und so gewissermaßen chemisch zerstörend durch zu starke Beförderung der Verdampfung des Wassers, das die organischen Gewebe durchfeuchtet, trocknen deshalb auch thierische Organismen ganz aus und verhindern ihre

Verwesung, sodaß z. B. ein todtes Pferd sich schon nach wenigen Tagen in eine Mumie umwandelt, ohne daß selbst die Eingeweide die geringste Spur von Fäulniß zeigen.

Eine zweite Reihe von Leiden der fraglichen Art tritt an den Augen auf, als Augenentzündung, in der Punaregion Surumpe genannt, die nach Tschudi ihre Entstehung hauptsächlich den vom Schnee zurückgeworfenen Sonnenstrahlen verdankt, gewiß aber auch ebenso sehr dem schon erwähnten raschen Temperaturwechsel und den austrocknenden, kalten Winden, überhaupt der Trockenheit der Luft, wodurch das Auge in einen gereizten Zustand versetzt wird, der es für jeden andern schädlichen Einfluß empfänglicher macht, als dieses bei weniger feindlichen atmosphärischen Einflüssen der Fall wäre; ja die kalten, austrocknenden Winde können die Surumpe schon für sich allein hervorrufen, nur entwickelt sie sich dann allmäliger und ist weniger intensiv. Die Surumpe ist meiner Ansicht nach zum Theil blos als ein am Auge entwickeltes Chuñu zu betrachten. Die Refraction des Lichtes ist in den in Frage stehenden Gegenden um so empfindlicher, als sie mit Dunkelheit oft plötzlich wechselt. Auf den Hochebenen verfinstert sich nämlich der Himmel oft augenblicklich und in wenigen Minuten ist die grünlichgelbe Fläche von einer Schneedecke überzogen, worauf dann die Sonne plötzlich wieder durch das zerrissene Gewölk dringt; hierdurch entstehen für das bereits gereizte Auge heftige Contraste. Sogleich, wie die Sonne hervortritt, und somit das reflectirte Licht auf die Augen fällt, fühlt man ein schmerzhaftes Stechen und Brennen, das sich von Minute zu Minute vermehrt, und fast unerträglich wird. Das Auge wird lebhaft geröthet, die Augenlider schwellen auf und bluten, der Schmerz ist einer der heftigsten Schmerzen, die es gibt, und führt oft zur Verzweiflung und zum Wahnsinn. Annäherungsweise gleicht er dem Schmerze, den man bekommt, wenn man spanischen Pfeffer oder Schießpulver in die Augen reibt. Der weitere Verlauf dieser plötzlich entstandenen und daher intensivern Surumpe ist dann folgender: Die Entzündung verbreitet sich gleichmäßig über das ganze Auge, nimmt die ganze Bindehaut ein, ergreift auch das Bindehautblättchen der Hornhaut, erstreckt sich auf die Augenlider und ergreift an denselben vorzüglich die Cryptae sebaceae, welche anschwellen und tief-

blutroth gefärbt sind. Das Auge ist fast immer feucht, die Augenlider kleben zusammen, bald durch geronnenes Blut, bald durch einen zähen gelblichen Schleim. Die Schmerzen in der Supraorbitalgegend sind heftig, lassen aber gewöhnlich nach wenigen Tagen nach und werden in intensivern Fällen im Bulbus selbst gefühlt; bald sind sie drückend, bald bohrend oder reißend; dann wird auch das Auge lebhafter geröthet; die Gefäßverzweigungen dehnen sich gleichmäßig über die ganze Bindehaut aus, die Gefäße strotzen von Blut und zeichnen sich durch eine eigenthümliche, schwarzrothe Färbung aus. Die Tarsalränder der Augenlider sind ebenfalls tiefroth, stark angeschwollen und bilden sehr große Ectropien. Die Geschwulst verbreitet sich auch weiter um die äußern Augenhüllen und hindert ihre Bewegung. Dieser Zustand ist fürchterlich; die Augenlider, die auswärts gestülpt sind, können nicht geschlossen werden und brennen unerträglich; der Augapfel ist starr, da jeder Versuch zur Bewegung die Schmerzen auf einen furchtbaren Grad steigert. Am Abend tritt eine bedeutende Exacerbation aller Erscheinungen ein, die bis gegen Mitternacht währt. Die Morgenstunden sind die ruhigsten. Die Absonderung des zähen Schleims, der auf den Theilen des Gesichts, mit denen er in Berührung kommt, ein lebhaftes Erythem hervorruft, vermehrt sich, und die Blutungen aus den aufgerissenen Lidern stellen sich häufiger ein. Diese Erscheinungen dauern oft 10—12 Tage und endigen mit der Zerstörung des Augapfels. Die Augenlider bleiben aber noch lange im Zustande der heftigsten Entzündung und umgeben den Augapfel als unförmliche sarcomatöse Geschwülste. Dieses ist der intensivste Grad der Surumpe, der aber glücklicherweise im Verhältniß zur Häufigkeit des Leidens sehr selten ist; sie ist auch in diesem Grade ansteckend, aber nur durch unmittelbare Uebertragung des Schleims vom kranken Auge auf ein gesundes. Die weniger intensive Surumpe, die außerordentlich häufig ist, dauert in der Regel sechs Tage und charakterisirt sich ebenfalls durch Blennorrhoe, die aber weniger reichlich ist als in dem beschriebenen intensivern Grade; auch ist der Schleim nicht so ätzend, die Entzündung ist weniger intensiv, mehr auf die Sclerotica beschränkt. Die Gefäße sind nicht so eigenthümlich dunkelroth gefärbt, sondern mehr blaßroth, aber immer ist die Blepharitis glandulosa sehr bedeutend. Das

acute Leiden geht in der Regel in ein chronisches über, das dann das ganze Leben hindurch andauert, bei der geringsten Veranlassung, besonders unter den obenerwähnten atmosphärischen Verhältnissen wieder acut wird, und jedes Mal mehr oder weniger bedeutende Zerstörungen zurückläßt. Die häufigsten Folgen der Surumpe sind: Allgemeiner oder partieller Pannus, Blutergießungen in die vordere Augenkammer, Hypopyon, Chemosis, Ectropium, lebenslängliche Photophobie, Staphylom, Peribrosis. In mehren Fällen beobachtete Tschudi auch Encanthis fungosa als Folge der Surumpe, die bald eine livide, bläuliche Farbe annahm, auf ihrer Oberfläche Erosionen zeigte und auch in wirklichen Krebs überging. Am häufigsten werden die Indianer von Surumpe befallen, da es ihnen nicht leicht möglich ist, die Vorsichtsmaßregeln zu gebrauchen, deren sich die Creolen in diesen Gegenden bedienen, und weil ihre Beschäftigungen sie meist ins Freie rufen, wo sie aller Unbill der Witterung ausgesetzt sind. Die Therapie der Eingeborenen besteht im Waschen der Augen mit der Abkochung verschiedener adstringirender Kräuter, wodurch aber, wie Tschudi meint, das Uebel eher verschlimmert als gebessert wird. Er selbst wandte das Zincum sulphuricum und die Tinctura opii in mehren Fällen mit ziemlich günstigem Erfolge an; bessere Dienste aber als diese Mittel leistete ihm die Auflösung von Deutochloretum hydrargyri in Wasser [1]).

Wir können uns nun nach diesen Mittheilungen Tschudi's bereits ein deutliches Bild machen von den Erscheinungen, welche auf den Päßen und Hochebenen Perus die Reisenden befallen, und wir dürfen zum voraus annehmen, daß auch auf andern bedeutenden Höhen ähnliche Erscheinungen auftreten werden, wenn auch vielleicht nicht in derselben vollständigen Combination und Entwickelung; und so ist es auch, wie ich nach und nach zeigen werde. Allein wir können auch a priori annehmen, daß sich auch in denselben Gegenden nicht immer dieselben Combinationen von Erscheinungen darbieten, dieselben nicht bei allen Individuen in derselben Entwickelung und Vollständigkeit auftreten, somit nicht von allen Reisenden genau dieselben Beobachtungen gemacht

[1]) Oesterreich. med. Wochenschrift...... Herausgegeben v. Dr. Joh. Nep. Ritter v. Raimann u. s. w. Wien, 1846. Erstes Quartalheft. S. 601—636.

worden sein werden und gemacht werden können. Es ist daher wegen der Vergleichung mit andern Gegenden und der bessern Erklärung der Erscheinungen gewiß wichtig, daß wir auch die wichtigern ältern in den Anden Südamerikas gemachten Beobtungen zu Rathe ziehen.

Der älteste Beobachter, welcher der Erscheinungen der Bergkrankheit nach in Peru gemachten Beobachtungen erwähnt und denselben auch diesen Namen beigelegt hat, ist Acosta, ein Spanier. Als er bei Ersteigung des Pariacaca an die Treppen (escaliers), wie die höchste Gegend des Gebirges genannt wurde, gelangte, wurde er, auf seinem Reitthiere sitzend, von schmerzhaftem Schluchzen, Würgen und Brechen befallen, durch welches er anfangs nur Speisereste, Schleim und Galle, später aber auch Blut entleerte. Diese Scene dauerte 3—4 Stunden, bis die Reisegesellschaft ziemlich tief hinuntergekommen war. Alle waren sehr ermattet; einige hatte die Leidensscene so mitgenommen, daß sie zu beichten verlangt hatten. Andere wieder waren nicht nur von Brechen, sondern auch von Durchfall befallen worden, und Acosta wurde erzählt, daß es vorgekommen sei, daß Reisende an diesen Erscheinungen gestorben seien. Einer der Reisegesellschafter Acosta's warf sich auf der Station vor Aerger zur Erde und schrie vor Wuth und Schmerz über die Leiden, die er beim Passiren des Pariacaca ausgestanden hatte. Stampfte doch auch de Saussure den Boden, als er auf dem Gipfel des Montblanc anlangte. Gewöhnlich entstand nach Acosta's Mittheilung kein wesentlicher, bleibender Nachtheil aus dem fraglichen Leiden. Schon zu seiner Zeit war es bekannt, daß die Erscheinungen der Bergkrankheit nicht allenthalben auf den Anden mit derselben Heftigkeit auftreten, obgleich man wohl wußte, daß man dieselben, wo man auch die Kette übersteigen mochte, zu gewärtigen hatte. Besonders merkwürdig ist, daß sie zufolge seiner Mittheilung heftiger auftraten, wenn man vom Meere, als wenn man von der Ostseite herkam, eine Beobachtung, von der weder Tschudi noch ein anderer Reisender etwas sagt; doch mag die Ursache dieser Erscheinung mit dem von Tschudi erwähnten stellenweisen Auftreten der Puna in einem gewissen Zusammenhange stehen. Acosta passirte die Andeskette bei Lucanas, Soras, Colleguas, Cauanas zu verschiedenen Malen hin und zurück, und jedes Mal wurde er

von den genannten Beschwerden befallen, aber doch nirgends und nie so heftig als das erste Mal, als er über den Pariacaca in Peru ging, und diese Erfahrung wurde von Allen gemacht, welche den Pariacaca passirten. Als das beste Mittel gegen diese Beschwerden galt möglichst genaues Verstopfen der Nasenlöcher, der Ohren und das Schließen des Mundes, sorgfältige Bedeckung des Körpers, besonders der Magengegend, mit Kleidungsstücken. Man könnte hieraus den Schluß ziehen, daß die Kälte einen wesentlichen Einfluß auf die Entstehung der fraglichen Erscheinungen gehabt hätte, aber Acosta sagt, so kalt die Luft auf den Pässen der Sierra Nevada in Spanien und auf andern europäischen Gebirgspässen sei, die er überschritten habe, so verliere man dort doch nie den Appetit, sondern derselbe werde im Gegentheil vermehrt; auch bekomme man daselbst kein Erbrechen, sondern die kalte Luft verursache dort blos Schmerzen an Händen und Füßen; auf den amerikanischen Pässen hingegen sei die Wirkung der Luft keine äußerliche, sie wirke weder auf die Hände, noch Füße, noch irgend einen andern äußern Theil, sondern sei so fein und durchdringend, daß sie bis in die Eingeweide dringe, deren Verrichtungen störe, und zwar selbst dann, wenn die Sonne heiß scheine. Ich werde später, wo ich von der Wirkung der Sonnenstrahlen auf großen Höhen sprechen werde, hierauf zurückkommen. Vom Chuñu sagt Acosta nichts [1]).

Ein späterer Beobachter ist Ulloa. Er beobachtete ebenfalls Schwindel, Hitze und heftige Kopfschmerzen, Ekel, Anwandlungen von Ohnmacht, galliges Erbrechen, Ermattung, Fieber, Zusammenschnüren der Brust bis zur Erstickungsangst, welche den Befallenen nöthigte, anzuhalten, und die Ermattung und die Athembeschwerden traten selbst auf ebenem Boden ein. Der Schwindel, die Kopfschmerzen, die Uebelkeiten, die Anwandlungen von Ohnmacht, das Brechen und Fieber dauerten nur zwei bis drei Tage, worauf man sich gänzlich hergestellt fühlte; die Ermattung und Athembeschwerden hingegen scheinen auch noch später beim Gehen aufgetreten zu sein. Von einem wirklich tödt-

---

[1]) Histoire naturelle et morale des Indes; tant orientales que occidentales: composée en Castillan par Joseph Acosta et traduit en François par Robert Regnault Cauxois. A Paris, 1600. p. $90^{b}-92^{b}$.

lichen Ausgange weiß Ulloa nichts; im Gegentheil sagt er, die Ermattung, Entkräftung und Hinfälligkeit erreiche zuweilen einen solchen Grad, daß man für das Leben des Kranken fürchten würde, wenn man nicht wüßte, daß man es blos mit dem Mareo de la Puna zu thun hätte. Das Leiden erreichte nach Ulloa nicht bei allen Personen denselben Grad, verschonte aber selten einen Ankömmling. Das Wort „Mareo de la Puna" heißt eigentlich Puna-Seekrankheit, da Mareo Seekrankheit heißt, und in der That vergleichen die spanischen Creolen die Bergkrankheit oder ihre Puna mit der Seekrankheit, da dieselbe ebenso unangenehm und traurig ist wie die letztere, und überdies haben auch Personen, welche sehr zur Seekrankheit geneigt sind, auch größere Anlage zur Puna und umgekehrt. In Quito will Ulloa das Mareo de la Puna nicht beobachtet haben, wenigstens nicht die erste Symptomenreihe, den Schwindel, die Kopfschmerzen, Uebelkeiten, Anwandlungen von Ohnmacht, Brechen, Fieber. Wir werden auf diesen Punkt später zurückkommen. Wir haben gesehen, wie Acosta über die so feine, bis in die Eingeweide dringende Luft auf den amerikanischen Päßen klagt; Ulloa schildert das lästige Kältegefühl, welches den Reisenden in der Punaregion befällt, ausführlicher. Wenn man sich nämlich vom Tieflande zur Punaregion erhebt, so hat man nach Ulloa am ganzen Körper ein lästiges Gefühl, das noch unangenehmer ist als die Kälte. Kein Schutzmittel, das gegen die Kälte angewendet zu werden pflegt, ist im Stande, gegen das fragliche Gefühl zu schützen, auch nicht die Hitze des Feuers, noch das weichste und wärmste Bette. Diese Beschwerde ist Nachts unangenehmer als am Tage; ungeachtet aller äußern Erwärmungsmittel fühlt man die Kälte im Innern des Körpers, wie die Kälte in einem Anfalle des Wechselfiebers. Diese Beschwerde dauert 20—30 Tage, nachher nimmt sie ab und man gewöhnt sich ans Klima. Ist der Organismus nur einmal an das Klima gewöhnt, so fühlt man die Kälte nicht so sehr als in den Ländern, in denen Sommer- und Wintertemperatur um viele Grade differiren. Des Chuñus erwähnt Ulloa nur kurz; doch erfahren wir von ihm die Bedeutung dieses indianischen Namens; der Name Chuñu bedeutet „rauh oder durch die Kälte erhärtet". Die Hände werden nämlich nach Ulloa rauh und schuppig und nehmen eine

schwärzliche Farbe an, die sich nicht abwaschen läßt, während die Oberhaut der zartern Theile, besonders der Lippen, sich spaltet, diese Theile schmerzhaft werden, bluten. Ulloa sucht die Ursache auch in der Trockenheit der Luft, die so trocken sein soll, daß Seefische, wenn sie einige Stunden, nachdem sie gefangen worden, in die Punaregion kommen, 50—60 Stunden weit transportirt und so lange aufbewahrt werden können als man will, ohne zu faulen [1]).

In neuerer Zeit hat außer Tschudi vorerst Cunningham die Erscheinungen der Bergkrankheit in Peru beobachtet, als er im Juli 1833 den englischen Capitän Hope, Herrn Young, einen Kaufmann zu Tacna und Herrn Scott, einen Ingenieur, nach einer Wasserleitung begleitete, die auf der Ebene von Chinchillar, fast 14,000 Fuß über dem Meere, gegraben wurde. Keiner von ihnen hatte unangenehme Gefühle, bis sie bereits den höchsten Kamm der Cordilleren überstiegen hatten und nun absaßen, um zu gehen, worauf Alle, mit Ausnahme Herrn Scott's, der acclimatisirt war, von der Bergkrankheit befallen wurden. Sobald Cunningham vom Maulthier steigend den Boden erreicht hatte, ergriff ihn ein Schwindel, sein Gesicht verdüsterte sich, er bekam Ekel und wurde gleichzeitig von einem solchen Zittern und einer solchen Schwäche befallen, daß er sich kaum auf den Beinen erhalten konnte. Er bestieg sogleich wieder sein Maulthier und, indem er den Kopf senkte und sich eines Riechfläschchens bediente, sah er sich in den Stand gesetzt, die Reise zwei Meilen weiter, bis zum Mittagsquartier, fortzusetzen. Cunningham meint, es gebe in Südamerika zwei besondere Arten von Bergkrankheit, von denen die eine in den bekannten Athembeschwerden, Congestionen nach dem Kopfe, Schläfrigkeit, Blutungen u. s. w., die andere in den Erscheinungen von Schwindel, Erblassen des Gesichts, Uebelkeiten, Erbrechen u. s. w., kurz den Erscheinungen bestehe, welche die gewöhnlichen Begleiter der Ohnmachten bilden. An der letztern Art soll die Armee Bolivar's gelitten haben. Diese verschiedenen

---

[1]) Auszug aus: Physikalische und historische Nachrichten vom südlichen Amerika. Bd. I, S. 73 u. S. 256, in: Recherches de la pathol. comparée par Ch. F. Heusinger. Vol. I. Cassel, 1847. p. 256—257. Das Originalwerk konnte ich in Zürich leider nicht auftreiben.

Arten von Bergkrankheit sollen nur durch den magnetischen Aequator voneinander getrennt sein, so zwar, daß die erstere Art nördlich, die zweite südlich von demselben vorkommen würde; jene wird mit den Erscheinungen der Bergkrankheit, wie sie nach Cunningham's Meinung überall auf den Gebirgen der nördlichen Erdhälfte vorkommen, identificirt. Der Grund dieser Verschiedenheit, meint Cunningham, liege darin, daß die Elektricität in der nördlichen Erdhälfte den obern, in der südlichen den untern Theil des Körpers einnehme, daher dort das Blut nach dem Kopfe, hier nach den Füßen getrieben werde. Jene nördlich vom magnetischen Aequator vorkommende Form nennt man nach Cunningham in Peru Puuna, die andere Sorroché, in der Meinung, daß ein giftiger Wind die letztere erzeuge. Der englische Ingenieur Scott hielt ebenfalls die Elektricität für die Ursache der Sorroché, weil er die Beobachtung gemacht hatte, daß in gewissen Theilen der Cordilleren, und zwar nicht immer den höchsten, aber solchen, in denen das Elektrometer stets stark markirte, diese Affection am stärksten auftrat. Die Sorroché fordert in therapeutischer Beziehung nach Cunningham horizontale Lage, Einflößen von Franzbranntwein und Wasser, Begießen des Gesichtes mit kaltem Wasser, Riechen an starkriechenden Dingen, kurz die gegen Ohnmachten angezeigte Behandlung. Das Einreiben der Nase, des Mundes und der Ohren mit Knoblauch soll bei Menschen und Thieren sich als gutes Präservativmittel bewähren [1]). — Ich brauche nach dem früher Mitgetheilten kaum zu sagen, daß diese Unterscheidung zweier verschiedener Formen der Bergkrankheit der Natur nicht entspricht; der Verfolg wird dieses übrigens noch zur Genüge beweisen. — Diese Unterscheidung beweist nur, wie viel die Pathologie durch die Liebe zum Specialisiren und Systematisiren und durch Bearbeiter, welche sich nicht zu einer allgemeinen Ansicht der Dinge zu erheben im Stande sind, gewinnt.

Bisjetzt haben wir uns hauptsächlich mit den Erscheinungen beschäftigt, welche die Reisenden beim Reisen über die Cordillerenpässe oder bei Ersteigung von bedeutenden Höhen in Peru befallen; von den Erscheinungen, welche beim Verweilen auf den perua-

---

[1]) Nach der Lond. med. gaz., 1834, May und Aug., in Froriep's Notizen für Natur- und Heilkunde. Weimar, 1834. S. 161—164, 337—340.

nischen Hochebenen auftreten, war nur vorübergehend die Rede; widmen wir diesen letztern jetzt eine ausführlichere Betrachtung. Hierzu gibt uns nun vorzüglich Pöppig interessantes Material an die Hand.

Kaum hat der neue Ankömmling auf dem Cerro de Pasco auf ebenem Boden einige Schritte gemacht, so fühlt er sich nach Pöppig schon von einer unerklärlichen Müdigkeit ergriffen, und steigt er dann noch die steilen Straßen hinan, so verbindet sich damit noch eine peinliche Beschränkung des Athmens, ein leichter Kopfschmerz und selbst eine Congestion gegen die Brust; sichere Zeichen, daß man sich der Puna nicht mehr zu entziehen vermag, als jeder andere Fremde. Versucht man auch, sich durch einen festen Entschluß gegen das zunehmende Uebelbefinden gleichgültig zu machen, so gewinnt doch bald der Körper die Obergewalt, und unter seinem mächtigen Einfluß erliegt auch die stärkste Willenskraft. Wie in den heftigern Anfällen der Seekrankheit, leidet der Geist in dem Maße, daß Abstumpfung, üble Laune und zuletzt hypochondrischer Kleinmuth den Rüstigen, Lebhaften und Muthigen zu einem sich selbst höchst unähnlichen Wesen umschaffen. Das körperliche Uebelbefinden ist nicht geringer, denn je nach der Constitution des Kranken treten Zufälle ein, die vielfach schmerzlicher und weit mannigfaltiger sind als bei den gewöhnlichen Formen der Seekrankheit; tritt das Leiden in leichterm Grade auf, so beschränkt es sich auf Athembeschwerde. Beim Gehen ist man genöthigt fast bei jedem einzelnen Schritte auszuruhen, und man versucht vergeblich, durch tiefe Inspirationen und möglichste Erweiterung der Brust die Lungen mit Luft zu füllen. Man glaubt, sich im leeren Raum zu befinden und das Gefühl der Angst steigert sich mit dem Mißlingen aller Versuche, die Kraftlosigkeit zu bekämpfen. Kaum vermögen die Füße die Last des Körpers zu tragen; die Kniee knicken ein und jede Gelegenheit, auszuruhen, selbst wenn sie sich nach wenigen Schritten zeigt, ist willkommen. Das Ersteigen einer abhängigen Gasse wird zur Qual, denn mit Mühe zieht man sich an den Häusern empor, erfreut, an den Thüren und Ecken Anhaltspunkte zu finden, um die schwankenden Schritte zu unterstützen. Nur im Zustand völliger Ruhe vermindern sich die Beschwerden, aber in der Ueberzeugung von der Unvermeidlichkeit des Uebels

und unfähig zu allen geistigen Anstrengungen, endlich den Verlust einer kostbaren Zeit schmerzlich bereuend, wird man mißtrauisch und niedergeschlagen, und der stärkste Mann wird zum schwachen Kinde. Nimmt das Uebel seine höhere Form an, so kommen Anwandlungen von Ohnmacht, es entstehen Congestionen nach dem Kopfe und den Lungen, die ein unbeschreibliches Uebelbefinden erzeugen und ohne Fieberhitze, oft sogar unter dem Gefühl innerer Kälte und des Absterbens von Händen und Füßen, schlägt der Puls 108—120 mal in der Minute. Trotz unbesiegbarer Müdigkeit und Schläfrigkeit kommt es nicht zum Schlafe, denn nirgends findet man Ruhe; im Gegentheil gerade die nächtlichen Stunden führen die höchste Beklemmung herbei und sind die Zeit eines wahrhaften Marterthums. Unfähig, die horizontale Lage länger zu ertragen, sucht man Erleichterung am Feuer des Kamins, und findet sich noch am ehesten in der mit Kohlendunst geschwängerten Luft erleichtert. Die Augen sind so empfindlich, daß man nicht lange lesen kann; bei Einigen gesellen sich leichte Kopfschmerzen hinzu, während bei Andern große Uebelkeiten und mannigfache Leiden der Verdauungswerkzeuge, wie bei der Seekrankheit, auftreten. Nahen sich diese Leiden ihrem Ende, so entwickeln sich zuweilen sehr beschwerliche kritische Erscheinungen. Bald entwickelt sich eine Urticaria an verschiedenen Körpertheilen, oder es bildet sich ein Exanthem an den Lippen; im letztern Falle entstehen Schorfe, die Lippen bluten dann beim Sprechen und der Kranke erleidet unerträgliche Schmerzen. Bei der entwickeltsten Form treten Blutauswurf und Irrereden ein. Mit starker Constitution und guter Brust Begabte erholen sich meistens nach 6—12tägigem Leiden, aber Wochen können vergehen bevor die Nachwehen, Müdigkeit und beschwerliches Athmen verschwinden. Pöppig meint, es gebe kaum Beispiele, daß irgend Jemand an diesem allerdings sehr quälenden Leiden gestorben sei, ohne daß eine andere Krankheit hinzugetreten wäre; doch gibt er zu, daß Brust- und besonders Herzkranke Gefahr laufen; denn Alle leiden an Herzklopfen, das sich aber sehr selten zur Unerträglichkeit steigert. Schwächliche oder alte Personen leiden stets in weit geringerm Grade, und deshalb entkommen die weißen Peruaner dem Uebel schneller und mit geringern Leiden, als der meistentheils mehr vollblütige Nordeuropäer. Hierzu

trägt freilich auch der nationale Glaube an die erhitzenden oder erkältenden Eigenschaften aller Dinge und die daher entspringende strenge Diät bei. Vollblütige Individuen müssen sehr vorsichtig sein. Ein Engländer von der Marinegesellschaft, der seit Jahren des Flötenblasens gewohnt gewesen war, sah sich genöthigt, sein Instrument auf dem Cerro unberührt zu lassen, da ein jeder Versuch zu blasen förmliche Pneumonorrhagie zur Folge hatte. Sehr selten wird, selbst nach längerer Abwesenheit, Jemand zum zweiten mal von der Puna befallen. Obgleich Pöppig an einer außerordentlich entwickelten Form der Puna gelitten hatte, blieb er doch bei einem zweiten Besuche des Cerro gänzlich davon verschont und konnte verhältnißmäßig weite Excursionen unternehmen. Bei längerm Aufenthalte auf dem Cerro gewöhnt sich endlich jede Constitution an das Klima, wenn auch kein Europäer innerhalb der ersten Jahre seine Kräfte so brauchen kann, wie in den niedrigern Gegenden, und auch einen Jeden die Arbeit schwerer drückt als sonst. Pöppig gedenkt endlich auch des merkwürdigen strichweisen Auftretens der Puna und des Einflusses der Witterung, resp. der Jahreszeit auf dieselbe. Er bestätigt, daß die Puna zuweilen an gewissen Stellen nicht auftritt, die in demselben Niveau oder höher liegen wie andere Stellen, an denen sie auftritt, daß die Arrieros lange, bevor man an die betreffenden Stellen von beschränktem Umfange, an denen sie auftritt, gelangt, diese Stellen andeuten, d. h. zum voraus sagen, an welchen Stellen man Uebelbefinden bemerken wird, und daß man oft an beiden Enden derselben Linie, in der solche Stellen liegen, obwohl jene nicht selten bedeutend höher liegen, nichts fühlt. Die Hütte von Casacancha z. B. liegt fast im Niveau des Cerro, der Paß der Vinda 1000 Fuß höher; aber an beiden Orten bewegte sich Pöppig frei, ohne die geringste Spur von der Puna zu bemerken. Ja es scheint sogar nach Pöppig die Eigenschaft der Luft, bei dem Ungewohnten die Puna hervorzurufen, sich am selben Orte nicht immer gleich zu bleiben, denn Manche fühlen die Puna schon in Cullay (11,956 englische Fuß über dem Meere), wo zu den meisten Zeiten sich Niemand beklagt. Pöppig ist der Ueberzeugung, daß viel von der Individualität abhänge, da, obgleich für ziemlich Alle die Regel gelte, daß die Puna nicht leicht zum zweiten Mal ergreife, doch der Grad ihrer Heftigkeit bei ver-

schiedenen Individuen verschieden sei. Was den Einfluß der Witterung und Jahreszeit auf das Auftreten der Puna betrifft, so klagen nach Pöppig zu manchen Jahreszeiten oder bei besonderer Witterung selbst Eingeborene über leichte Symptome, denn in sehr kalten Nächten versichern sie, ungeachtet der wärmsten Bedeckung, durch innere Unruhe am Schlafe gehindert zu werden. Fremde sind zwar nach sechs Monaten soweit acclimatisirt, daß sie ohne große Anstrengung einen der Hügel der Umgegend ersteigen können, allein sie befinden sich stets bei dicker und regnigter Luft besser und zur Arbeit fähiger, als wenn bei heiterm Himmel eine scharfe Kälte herrscht. — Dem ganz Ungewohnten fällt auch das Gehen in den Straßen am frühen Morgen weit beschwerlicher als in den Nachmittagsstunden, wenn ein oder zwei Witterungswechsel eingetreten sind, und die Temperatur um einige Grade höher oder die Luft feuchter geworden ist. Der Indier scheint eine Art Immunität gegen die Puna zu besitzen, denn er verrichtet die furchtbar schwere Bergwerkarbeit mit derselben Ausdauer im Cerro, wie an den wenige Tausend Fuß über dem Meere erhöhten Stellen. Des Chuñus erwähnt Pöppig nur flüchtig, aber er bringt dasselbe mit den Erscheinungen der Bergkrankheit in einen innern Zusammenhang, denn er sagt: „Hat der an der Puna Leidende sich bei der Kreuzung der Jalcas das Uebel des Chuñus zugezogen, so mag er mit Sicherheit erwarten, daß alle Risse der Haut und sonst wunden Stellen doppelt heftig schmerzen, und daß eine ebenso entstellende als peinliche Abschälung der Oberhaut an Gesicht und Händen unvermeidlich ist. Bei Personen mit besonders feiner Haut und heller Farbe tritt sogar ohne alle Verletzung Blutung aus derselben ein, und mancher Mann darf deswegen während der Puna seinen Bart nicht abnehmen." — Die Behandlung der Peruaner besteht nach Pöppig in der Anwendung eiskalter Limonade und des Weinsteinrahmes. Man widerräth den Genuß warmer Speisen, ermahnt zur Vermeidung aller heftigen Bewegungen und empfiehlt das Sitzen in einem wohlverschlossenen Zimmer, sollte auch die Luft in demselben nicht die reinste sein. Es erinnert dieser Rath an den Rath Acosta's, Ohren, Nasenlöcher und Mund möglichst zu verstopfen. Chocolade, Thee und Kaffee sind nach der Meinung

der Peruaner hier Gifte, und sie warnen daher auch, sobald man auf den Jalcas ankommt, den Fremden, sich der geistigen Getränke zu enthalten, da es Thatsache ist, daß Ausschweifungen im Genusse geistiger Getränke in der Punaregion in dreimal kürzerer Zeit tödten als irgendwo anders. Sie selbst enthalten sich ihrer völlig, sobald sie auf den Jalcas angekommen sind, was ihnen wohl um so leichter fallen mag, da sie, mit Ausnahme der Farbigen, dem Genusse derselben überhaupt weniger ergeben sind. Die Europäer müssen sich in der Punaregion um so mehr vor dem Genusse geistiger Getränke hüten, da hier merkwürdigerweise die Spirituosa außerordentlich an Kraft verlieren und man daher sehr geneigt ist, durch die Menge zu ersetzen, was an Kraft abgeht. Der Genuß geistiger Getränke muß nach Pöppig in der Punaregion im außerordentlichsten Maße statthaben, wenn er die gewohnten Wirkungen hervorbringen soll. Der stärkste Branntwein scheint an Kraft zu verlieren, und selbst der an seinen Genuß nicht Gewöhnte kann ohne erhebliche Wirkungen große Mengen davon zu sich nehmen, ja selbst alter Madeira äußert auf dem Cerro selbst auf Diejenigen keine Wirkung, die sonst durch mäßiges Weintrinken stark aufgeregt zu werden pflegen. Diese Beobachtung hatte Ulloa schon auf den Paramos von Quito gemacht, Pöppig machte sie an sich selbst, und manche seiner Bekannten hatten dieselbe Beobachtung gemacht. Die Engländer der niedern Classen im Districte der Bergwerkscompagnie griffen, da sie auf dem Cerro das winterliche Klima ihres Vaterlandes, dieselbe scharfe Luft wiederfanden, in der Meinung, das gewohnte Mittel brauchen zu sollen, nach den geistigen Getränken, ohne jedoch andere Wirkungen als beschleunigten Blutumlauf ohne Wärme, Müdigkeit und Betäubung zu erhalten. Getäuscht und in der Meinung, daß die Menge den Abgang an Kraft ersetzen werde, wurde mehr als Einer zum Trinker, und bezahlte später, in niedrigere Gegenden zurückgekehrt, seine Thorheit mit dem Leben. — Die wirksamste Cur in allen Fällen, wo die Erscheinungen der Puna beunruhigend werden, ist das Vertauschen des hochgelegenen Ortes mit einem der Dörfer in der Region des Maisbaues; indessen ist dieses Verfahren bei sonst gesunden Individuen selten nöthig. Pöppig faßte, als er an der Puna litt, trotz aller Kraftlosigkeit den Entschluß, seiner Marter durch Herabsteigen in die

niedrigern Gegenden zu Fuß ein Ende zu machen, da er gerade kein Maulthier auftreiben konnte [1]).

Archibald Smith beschreibt die Erscheinungen, welche den Ankömmling auf dem Cerro de Pasco befallen, ähnlich wie Pöppig. Sie bestehen nach ihm in klopfendem Kopfweh, Gefühl von Völle in der Schläfengegend, Spannung und Druck auf der Brust, häufig auch Uebelkeiten, welche Zufälle sich besonders bei starker Bewegung einstellen, wo dann auch die Schläfenarterien pulsiren. Die meisten jungen Leute gewöhnen sich jedoch bald ans Klima, so daß Kopfweh und Dyspnoe nur bei außergewöhnlichen Anstrengungen gefühlt werden. Manche Personen, namentlich vollblütige, können die Cordilleren nie passiren, noch auf dem Cerro verweilen, ohne Kopfweh und mehr oder weniger Respirationsbeschwerden zu empfinden. Solche Personen bekommen auf den Hochebenen der Cordilleren auch leicht Nasenbluten. Jene, welche nach einem Aufenthalte von einigen Tagen auf dem Cerro ihre Dyspnoe und ihr Kopfweh nicht los werden können, werden auf einmal davon befreit, wenn sie bis zum Dorfe Aninoa, drei Meilen vom Cerro de Pasco, niedersteigen, und nach einigen Tagen können sie wieder zu den Bergwerken zurückkehren, und bleiben nun wahrscheinlich von den Erscheinungen der Puna verschont. Bei den Indianern sind nach Smith in solchen Höhen, wo bei den Küstenbewohnern Störung der Respiration eintritt, die Athemzüge und Pulsschläge wenigstens häufiger. Wenn die Congestionen gegen den Kopf und die Lungen stark sind, so ist gleich beim Eintreten dieser Erscheinungen eine Blutentleerung zu machen, auch ist es nöthig, ein Abführmittel zu reichen. In diätetischer Beziehung räth Smith den Leidenden den Genuß leichter Nahrungsmittel und Vermeidung der Spirituosen. Kalter Thee wirkt sehr erfrischend und erwärmend, und erwärmt weit besser als Wein und Branntwein, ohne den Kopf zu afficiren. In prophylaktischer Beziehung räth Smith den Körper, und namentlich die Extremitäten warm zu halten, und vor Einbruch der Nacht unter Dach zu gehen; die Indianer selbst sind in diesen luftigen Gegenden sehr auf warme Kleidung bedacht. Wenn

[1]) Reise in Chile, Peru und auf dem Amazonenstrome. Von Eduard Pöppig. Zweiter Band. Leipzig, 1836. S. 81—89.

sie Nachts in ihre Hütten gehen, so bleiben sie nicht mit ihren nassen Füßen oder Strümpfen sitzen, sondern steigen in ihre Betten, die so warm sind, als Schaf- und Vicuñapelze sie machen können [1]).

Soviel über die Bergkrankheit in Peru.

Wir haben oben gesehen, daß Ulloa behauptet, das Mareo de la Puna (d. h. jene Symptomenreihe der Bergkrankheit, die Cunningham mit dem Namen Sorroché bezeichnet), sei in Quito unbekannt. Diese Behauptung ist aber offenbar ungegründet; die fragliche Symptomenreihe kommt auch in Quito, wie allenthalben auf großen Höhen vor. Die Behauptung Ulloa's ist, wie Cunningham's subtile Unterscheidung, die Folge einer zu wenig umsichtigen Beobachtung und einer zu wenig universellen Auffassung der Erscheinungen. Das beweisen die Mittheilungen der französischen Akademiker, welche im vorigen Jahrhundert nach Südamerika gesendet wurden, um die Meridiangrade in den Gegenden am Aequator zu messen, sowie diejenigen von Humboldt's. Als die französischen Akademiker in das Thal von Quito (Quito liegt 8954 pariser Fuß über dem Meere) kamen, fanden sie sich anfangs sämmtlich beträchtlich belästigt; diejenigen, welche eine etwas schwächere Brust hatten, hatten mehr Beschwerden als die Andern und bekamen leichte Blutungen. Bei weiterm Ansteigen aber (man erstieg den Gipfel des Pichincha, 5986 Fuß über Quito, 14,940 Fuß über dem Meere) beobachtete Bouguer, der eine von den Akademikern, an sich selbst keine bedeutende Vermehrung der Beschwerden, und schrieb dieses dem Umstande zu, daß er schon acclimatisirt war, oder, daß die Kälte der weitern Expansion der Luft entgegenwirkte. Dagegen wurden mehre seiner Begleiter beim Steigen ohnmächtig und mußten sich erbrechen. Beim Reiten und nach der Ankunft auf dem Gipfel spürte man nichts von solchen Beschwerden. Dagegen wurde die Respiration außerordentlich mühsam, wenn man sich noch so wenig anstrengte;

---

[1]) Archibald Smith: Practical observations on the diseases of Peru, described as they occur in the coast and in the Sierra. Edinb. med. and surg. Journal. No. 101. Bd. 57 und No. 102. Bd. 58. Der Anfang findet sich im 56. Bande. Nach dem Edinb. Journ. in Canstatt's Jahresbericht für 1842. Bd. II. S. 554. (Medicin. Geographie S. 112.)

die geringste Bewegung brachte ganz außer Athem; blieb man unthätig, so hatte man keine Athembeschwerden. Der Lieutenant Antonio de Ulloa, der die Akademiker begleitete, war beim Ersteigen der obersten Pyramide des Pichincha, die eine Höhe von 150—200 Toisen hatte, schon auf der Hälfte des Weges so ermüdet, so athemlos, daß er bewußtlos und fast erstickt zu Boden sank. Als er sich wieder ein Bischen erholt hatte, mußte er bis an den Fuß der Pyramide zurückkehren. Den folgenden Tag stieg er wieder hinauf und gelangte auch auf den Gipfel, glaubt aber, daß ihm dieses ohne die Hülfe einiger Indianer, die ihn an den schwierigsten und steilsten Stellen unterstützten, nicht gelungen wäre. Die Akademiker hielten sich 23 Tage lang auf dem Gipfel des Pichincha auf. Condamine blutete auf dem Gipfel aus dem Zahnfleisch, wozu er sonst Neigung hatte; andere Male hatte er auf ebenso hohen Punkten nicht aus dem Zahnfleische geblutet. An Athembeschwerden litt Condamine nicht. Die Indianer und die andern einheimischen Diener bekamen auf dem Gipfel heftiges Leibschneiden und blutige Stühle; einige von diesen Leuten mußten wieder hinuntersteigen. Nach genauer Prüfung dieser letztern Erscheinungen ist Bouguer überzeugt, daß die Kälte, an welche die betreffenden Individuen nicht gewöhnt waren, Ursache derselben war [1]). Dieses ist auch sehr wahrscheinlich, namentlich deutet das Leibschneiden darauf hin.

Aehnliche Erscheinungen, wie die Akademiker, beobachteten v. Humboldt, Bonpland und Montufar in Quito. Im März des Jahres 1802 brachte v. Humboldt einige Tage in den großen Ebenen zu, welche den Antisana in einer Höhe von 2107 Toisen umgeben, und wo die Ochsen, wenn sie gejagt werden, oft Blut brechen. Am 16. März stieg er bis zu einer Höhe von

---

[1]) Relation abrégée du Voyage au Haut-Perou par Mess. de l'Acad. Roy. des sciences .... in: Hist. de l'Acad. Roy. des sciences. Année 1744. A Paris, 1748. p. 261—262, und in: Fig. de la terre ..... Par M. Bouguer. A Paris, 1749. (Relation abrégée etc.) p. XXXVII und XXXVIII; ferner: Voyage hist. de l'Amérique méridionale fait .... par Don George Juan et par Don Antoine de Ulloa. T. I. A Amsterdam et à Leipzig, 1752. p. 196; ferner: Journal du Voyage à l'Équateur servant d'Introduction hist. à la mesure des trois premiers degrès du Méridien. Par M. de la Condamine. A Paris, 1751. p. 34—35.

2773 Toisen empor; hier drang ihm und seinen Begleitern bei einer Temperatur von 15° Blut aus Lippen und Augen. Am 23. Juni bestieg er den Chimborazo und trug mit seinen Begleitern die Instrumente bis zu einer Höhe von 3031 Toisen. Bei einem Barometerstand von 13″ 11‴, 2 und einer Temperatur von + 1°,3 R. bluteten sie aus den Lippen. Die Indianer verließen sie; v. Humboldt, Bonpland und Montufar widerstanden, spürten aber sämmtlich ein Uebelbefinden, Entkräftung und Brechneigung. Den Gipfel des Chimborazo konnte v. Humboldt nicht ersteigen, da er daran durch einen fürchterlichen Schlund gehindert wurde. Er hätte hierzu noch 236 Toisen ersteigen müssen [1]).

2) Beobachtungen in Central- und Nordamerika.

Nicht nur auf den Anden Perus und Ecuadors wurden die Erscheinungen der Bergkrankheit beobachtet, sondern auch auf der Fortsetzung dieser Gebirgskette in Panama, in Mexico und Nordamerika.

Als der Schiffschirurg Wafer während seiner Gefangenschaft im Jahre 1681 über den hohen Gebirgsrücken von Panama geführt wurde, wurden er sowohl als alle seine indianischen Begleiter daselbst von anhaltendem Schwindel befallen, der sich verlor, als man in tiefere Luftschichten gelangte [2]).

Als Glennie ferner den Popocatepetl erstieg, wurde er von Entkräftung, Respirationsbeschwerden und Kopfschmerzen befallen,

---

[1]) Brief Alex. v. Humboldt's an Delambre, dat. Lima, 25. November 1802, in: Annales du Museum national d'hist. naturelle. T. II. A Paris. An XI. (1803.) p. 174 175.

[2]) Voyage de M. Wafer, ou l'on trouve la description de l'isthme de l'Amérique, als Anhang zu: Dampier, Voyage aux terres australes. 1705. p. 145, in: Beschreibung zweier Reisen auf den Montblanc ..... von Joseph Hamel. Wien, 1821. S. 47, und in: Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaser ..... v. Fried. Alex. v. Humboldt. Zweiter Band. Posen u. Berlin, 1797. S. 306. Da nicht angegeben wird, wo Wafer den fraglichen Gebirgsrücken passirte, so läßt sich auch die Höhe nicht bestimmen, die jedenfalls eine sehr unbeträchtliche gewesen sein muß. Diese Beobachtung hat für uns so wenig Werth, daß ich sie gar nicht angeführt hätte, wenn sie nicht von andern Schriftstellern citirt worden wäre.

welche Erscheinungen auf einer Höhe von 16,895 englischen Fuß aufzutreten begannen [1]).

Aehnliche Beschwerden befielen Baron Gros, Secretair des französischen Gesandten in Mexico, bei seiner Ersteigung des fraglichen Vulkans im Jahre 1834. Ueber der äußersten Vegetationsgrenze wurde das Athmen beklommen, es bemächtigte sich des Reisenden eine Art von Traurigkeit. Später mußte man alle 15 Schritte Athem schöpfen; da dieses nur mit geöffnetem Munde geschehen konnte, so wurde die Kehle schmerzhaft, so daß Gros alle 15 Minuten Zuckerwasser nehmen mußte, um den Schmerz zu lindern. An dem Pico de Frayle machte der Puls 120 Schläge. Es wurde Brot, Hühnerfleisch und Wasser mit Rothwein genossen. Später mußte man alle 10 Minuten Athem schöpfen. Als man auf dem Gipfel angekommen war, war alle Müdigkeit verschwunden und das Athemholen nicht mehr beklommen. Doch waren die Reisenden sehr angegriffen, Gros hatte ziemliches Kopfweh und einen ziemlich starken Druck in der Schläfengegend. Der Puls schlug (die Höhe des Berges beträgt 17,860 englische Fuß) 145 mal, nach einigem Ausruhen 108 mal, doch fühlte sich Gros nicht beklommener als an dem Pico de Frayle. Alle vier Reisende, welche die Expedition miteinander unternommen hatten, sahen gräßlich blaß aus, ihre Lippen hatten eine graublaue Farbe, ihre Augen waren tief in ihre Höhlen gefallen, und wenn sie sich mit geschlossenen Augen und klaffendem Munde auf den Sand streckten, nahmen sie sich wie Cadaver aus [2]).

Bei der Ersteigung des höchsten Pics der Rocky Mountains wurde Fremont auf einer Höhe von 10,000 Fuß (der Pic ist 13,570 Fuß hoch) von Schwindel, Kopfweh und Erbrechen befallen. Dieselben Erscheinungen befielen ein paar Tausend Fuß höher nicht nur ihn allein, sondern auch seine Begleiter, und zwar in solchem Grade, daß sie nicht weiter konnten [3]).

---

[1]) Philos. Magazine 1828. June, p. 449, bei Heusing., Recherches de path. comp. T. I. p. 260.

[2]) Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde von L. Fr. v. Froriep. Bd. XLII. Weimar, 1834. S. 193—202.

[3]) Nach J. Fremont, Narrative of the exploring expedition to the Rocky Mountains. Lond., 1846, in: Canstatt's Jahresbericht f. d. J. 1847. Bd. II. S. 166.

II. Beobachtungen auf Hawaii in der Südsee.

In der Südsee beobachtete Wilkes die Erscheinungen der Bergkrankheit auf dem Mauna Loa auf Hawaii. Von etwa 300 Personen, die auf der Höhe von 6071 Fuß lagerten, fühlten Alle mehr oder weniger Beschwerden. Brackenridge, obwohl einer der Stärksten von der Gesellschaft, bekam einen heftigen Anfall der Bergkrankheit; viele von den Eingeborenen wurden unwohl; Alle litten an heftigen Augenschmerzen und klagten über Trockenheit der Haut. Am folgenden Tage, als Wilkes Längen- und Breitenbeobachtungen anstellte, fühlte er sich durch das Halten der Instrumente sehr ermüdet. Beim weitern Ansteigen fühlte man sich sehr erschöpft, Viele wurden von Ekel und Kopfweh befallen, und Weiße wie Eingeborene litten an Durst. Gegen Mittag lagen die meisten jungen Leute auf den Felsen herum (unter 9000 Fuß Höhe) trotz der Mittagssonne; eine Neigung zu schlafen und ein Gefühl von Verdrossenheit ähnlich dem, wie es durch die Seekrankheit erzeugt wird, schien vorzuherrschen. Wilkes selbst fühlte die Schlafsucht in starkem Grade und schlief auf der harten Lava eine Stunde lang so fest, als er nur je geschlafen hatte. Die Lasten waren unerträglich schwer geworden, Alle beklagten sich über Unfähigkeit, sie weiter zu schleppen; der Gebrauch des Sextanten war noch ermüdender geworden, als den Tag zuvor, und es machte Wilkes große Schmerzen, ihn zu halten. Nach seiner eigenen Empfindung mußte Wilkes annehmen, daß die Kraft eines Jeden nahezu um die Hälfte abgenommen hatte. Auf der Höhe von 13,190 Fuß litten die meisten Leute an der Bergkrankheit — wie Wilkes die fraglichen Erscheinungen immer nennt — mit Kopfschmerzen und Fieber, und waren zu allen Verrichtungen unfähig. Auch Wilkes selbst fühlte sich unwohl; seine Schläfenarterien pulsirten heftig und er athmete kurz. Die Temperatur fiel Abends auf 15° F.; in der Nacht fiel starker Schnee. Nach dem Erwachen befanden sich die Kranken besser. Die Leute müssen ziemlich gelitten haben; denn es wurde auf einer Höhe von 9000 Fuß eine Reconvalescenzstation eingerichtet, wohin die Kranken und Verwundeten aus den höhern Regionen gesendet wurden. Auf dem Gipfel selbst litten Alle mehr oder weniger an der Bergkrankheit. Wilkes selbst bekam eines Abends

einen heftigen Anfall mit starker Kopfcongestion. — Bei den Eingeborenen bestanden die allgemeinen Erscheinungen in Kolik, Erbrechen und Durchfall, Einige husteten Blut aus, Andere bekamen Fieberschauer. Eine gelbe Haut mit Kopfweh und Schwindel zeigte sich bei fast allen Theilnehmern an der Expedition, während Mehre auch an Asthma und Rheumatismus litten, bei Einigen sich scorbutische Erscheinungen zeigten. Dr. Judd fand stets, daß die Kranken Hunger fühlten, ohne daß sie im Stande gewesen wären, entsprechend zu essen. Bei Allen variirte der Puls den Tag über. Die Variation nahm bei der geringsten Anstrengung zu und betrug 30—40 Schläge. Der Puls von Dr. Judd variirte von 60—100, der von Herrn Elds von 84—120, der von Wilkes von 72—108. Erst nach etwa dreiwöchentlichem Aufenthalt auf dem Gipfel befiel Wilkes eines Abends, nachdem er einen Spaziergang um den Krater gemacht, auf einmal das Gefühl, als zögen sich Spinnengewebe über Gesicht und Augen, und dasselbe Gefühl hatten einige von seinen Leuten. Diesem Gefühle folgte außerordentliche Reizung der Augen, weil solche während der Wanderung dem starken Schneeglanze ausgesetzt gewesen waren. Sonderbar war es, daß, als die Reisenden nach dreiwöchentlichem Aufenthalte auf dem Gipfel wieder nach der Sonntagsstation (6071′ über dem Meere) zurückkamen, sie ihre Ermüdung erst recht fühlten; die Temperatur war hier natürlich weit milder. Bei der Ankunft auf dieser Station waren sie kaum noch im Stande, einen Fuß vor den andern zu setzen. Am andern Morgen waren sie so steif, daß sie sich kaum rühren konnten, und die Mühe, die sie sich mit ihren schmerzenden Gliedern gaben, nicht allzu ermattet zu erscheinen, war in der That komisch. Bei der Ankunft auf einer spätern Station war Wilkes unfähig, weiterzugehen [1]).

III. Beobachtungen auf den Gebirgen Asiens.

1) Beobachtungen im Himalayagebirge.

Schreiten wir, immer gen Westen wandernd, nach Asien hinüber, so bieten sich uns wieder verschiedene im Himalayagebirge

[1]) Die Entdeckungsexpedition der Vereinigten Staaten in den Jahren 1838—1842 unter Lieut. Charles Wilkes. Zweiter Band. Stuttgart und Tübingen, 1850. S. 234—274.

gemachte Beobachtungen zur Vergleichung dar. Eine der ältesten ist diejenige, welche Moorcroft im Jahre 1812 beim Ersteigen des Nitipasses machte. Am 26. Juni fühlten alle Glieder der Karawane große Athembeschwerde; den Tag vorher hatten von fünf von Moorcroft's Leuten nur zwei so weit gehen können, als es ihm selbst gelungen war; an diesem Tage aber hielt Einer von Vieren mit ihm aus, und dieser bat ihn, umzukehren, weil er sehr von der Kälte litt, denn der Wind blies in der Richtung, die sie nehmen mußten, frisch den Berg hinan. Moorcroft selbst konnte nicht fünf oder sechs Schritte gehen, ohne stille stehen zu müssen, um Athem zu holen. Er machte daher Zigzags von 8—10 Schritten, wodurch er den Vortheil erreichte, daß er den Wind immer in der Seite behielt. Als er sich einmal gegen den Wind umkehrte, so überfiel ihn plötzlich ein Gefühl von Vollheit im Kopfe, begleitet von Schwindel, sodaß er, einen Schlagfluß befürchtend, sich sogleich rasch auf die Erde niederwarf; bald nahmen nun die keuchenden Athemzüge an Häufigkeit, die Kopfbeschwerden an Heftigkeit ab, sodaß er wieder aufstehen konnte; aber obgleich er so langsam als möglich weiter ging, so bekam er doch noch zwei solche Anfälle, sodaß er es für gerathener hielt, nicht höher zu steigen. Die gebieterische Nothwendigkeit, alle vier bis fünf Schritte stille stehen zu müssen, um Athem zu schöpfen, bemerkte Moorcroft aber nur beim Ansteigen; wenn die stürmische Thätigkeit des Herzens bei ruhigem Verweilen an einer Stelle abnahm, so bemerkte er keine Athembeschwerden; ebensowenig fühlte er solche beim Abwärtssteigen, selbst wenn er lief. Bemerkenswerth ist auch, daß, obgleich er weder an Hitze noch Kälte in besonderm Grade litt, doch seine Hände, sein Nacken und sein Gesicht sich sehr rötheten, die Haut ihn schmerzte und Blut aus seinen Lippen drang. Am 30. Juni erwachte er sehr früh, wurde aber sogleich von Athembeschwerde und großer Oppression auf der Brust befallen, welche Beschwerden er für einige Secunden durch tiefes Aufseufzen beseitigen konnte. Als er auf dem Punkte war, wieder einzuschlafen, ergriff ihn wieder das Gefühl von Erstickung und das Seufzen wurde häufig und qualvoll; als jedoch die Luft ein wenig wärmer wurde, so ließ die Beschwerde etwas nach. Mehre von den Leuten litten an Kopfschmerz, Schnupfen und Kolikschmerzen, offenbar in Folge des großen und häu-

figen Temperaturwechsels; denn um Mittag stand das Thermometer oft 30° höher als am Morgen. Uebrigens traten jene Beschwerden beim Einschlafen nicht nur Morgens früh ein, sondern auch am heißen Nachmittage. Obgleich Moorcroft am Nachmittage des 30. Juni auf einer Ruhestation eine unüberwindliche Neigung zum Schlafe befiel, so konnte er derselben doch nicht nachgeben, da in demselben Augenblicke, als er einschlafen wollte, die Athembeschwerde wieder eintrat; nur tiefes Seufzen gewährte temporäre Erleichterung [1]).

Lieutenant Webb der später, im Jahre 1819, nach Niti kam, beobachtete, als er sich dem Passe näherte, an sich selbst und seinen Begleitern ähnliche Erscheinungen, und litt an derselben Beschwerde beim Athmen; auch war alle Eßlust verschwunden. Ein Mann bekam einen Anfall von Apoplexie, die willkürlichen Muskeln versagten ihren Dienst, das Herz aber schlug fort. Die Eingeborenen suchen nach Webb die Ursache dieser Beschwerden in einer giftigen Luft (Bis-kee-huwa) und schreiben diese dem Dufte giftiger Blumen zu. Nach Lieutenant Webb's Beobachtungen leidet man nur beim Gehen und andern Bewegungen [2]).

Dieselbe Ursache, wie Webb, wurde auch Frazer und Hodgson angegeben.

Frazer erzählt nämlich in seiner Reise im Himalayagebirge, daß, als er (im Jahre 1815) auf seinem Weg von Jumnotri nach Gangotri, um mehre Tage Zeit zu gewinnen, über einen sehr hohen Bergpaß, Bansuruh genannt, zu gehen gewünscht, seine Führer es ihm abgerathen haben, weil dort oben in der Luft ein Gift enthalten sei, und diese Luft die Reisenden, besonders aber Personen, welche Lasten tragen, so angreife, daß sie sich niederlegen müssen und alle Bewegungskraft verlieren. Sie sagten, das Gift komme vom Dufte der Myriaden von Blumen, welche die Thäler und die Abhänge der Berge bedecken; doch schienen sie mit dieser Erklärung selbst nicht zufrieden zu sein. Außerdem

---

[1]) A Journey to lake Mánasaróvara in Ún-dés, a Province of little Tibet. By William Moorcroft, Esq. in: Asiatik Researches .... Vol. the XII[th]. London, 1818. p. 413. 417. 419.

[2]) Nach dem Quarterly Review Vol. XXII. No 44. S. 415. bei Hamel a. a. O. S. 52. und bei Clissold in der Bibl. univ. T. XXIII. A Genève, 1823. p. 238.

sprachen sie von einem Seran oder Gebirgswind, der mit diesem mysteriösen Gifte geschwängert sein sollte. Frazer lachte über diese giftige Luft und beschloß, die Reise dennoch zu wagen. Bald aber klagte Einer seiner Leute nach dem Andern über Erschöpfung, die Hauptführer mußten wegen Schmerzen in den Knieen zurückbleiben, die Träger fanden ihre Bürden zu schwer, und Alle schimpften über den Bis oder Seran. Kamen sie am Rastplatze an, so warfen sie keuchend ihre Bürde nieder, und statt Vorbereitungen zum Essen zu treffen, legten sie sich schlafen. Als sie am folgenden Tage noch höher hinanstiegen, wollte es vollends nicht mehr gehen. Einer blieb hinter dem Andern zurück, und jetzt erst überzeugte sich Frazer, daß die Dünnheit der Luft die Ursache dieser Erscheinungen sein müsse, denn auch ihm wollten die Beine beim Klettern nicht mehr gehorchen; die Brust war beengt, und er lechzte vergebens nach Luft. Oben auf der Höhe des Passes konnte Niemand widerstehen. Es war possierlich, Denjenigen, welcher so eben einen Andern ausgelacht hatte, selbst von Ermattung und Uebelkeit ergriffen zu sehen und zu beobachten, wie er seine Beschwerden zu verbergen suchte. Frazer selbst hatte am längsten ausgehalten; jetzt aber schien ihm jedes paar Schritte Steigens eine unüberwindliche Arbeit, und sogar auf ebenem Boden zitterten seine Kniee; bisweilen wurde ihm übel. Alle Frazer begleitenden Leute litten an Athembeschwerden, Mehre litten stark an Uebelkeiten und Erbrechen, Andere wieder waren ganz abgestumpft und schliefen während des Gehens ein; diese Erscheinungen verloren sich aber allmälig wieder beim Abwärtssteigen [1]).

Wie bereits bemerkt, wurde auch Hodgson eine giftige Luft als Ursache der Bergkrankheit genannt. Er selbst schrieb die Erscheinungen, von denen er auf gewissen Höhen ergriffen wurde, Anwandlungen von Ohnmacht, den Ausdünstungen giftiger Pflanzen zu. Er beobachtete, daß sie verschwanden, als er die Schneeregion erreicht hatte. Es blieb keine andere Beschwerde zurück, als die, daß er nicht marschiren konnte, ohne oft anzuhalten und Athem zu schöpfen [2]).

---

[1]) A Journey through part of the snowy range of the Himala Mountains. London, 1820; bei Hamel a. a. O. S. 52—53.

[2]) Bei Clissold in: Bibl. univ. T. XXIII. A Genève, 1823. p. 239.

Sehr verschiedenartige Erfahrungen machte Gowan im Himalaya. Als er bei zwei Gelegenheiten in einer Höhe von mehr als 14,000 Fuß (über der Sommerschneegrenze) zubrachte, und als er ferner über den Rolpaß ging, wo er sich auf einer Höhe von 15,000 Fuß befand, beobachtete er die Erscheinungen der Bergkrankheit nie an sich selbst, und ebensowenig an einem der 40 eingeborenen Soldaten und Diener, die ihn begleiteten, während er bei andern Gelegenheiten sowol an diesen Stellen als in geringern Elevationen jene Erscheinungen beobachtet hatte, und ihm von den Eingeborenen auch vorausgesagt worden war, daß sie wahrscheinlich auftreten würden. Diese Beobachtung veranlaßte Gowan zu der Ansicht, daß die Dünnheit der Luft an den fraglichen Erscheinungen nicht Schuld sein könne, und ebensowenig fand er die Meinung der Eingeborenen begründet, daß der auf der Berggruppe des Choor (12,000 Fuß über dem Meere) wachsende Eisenhut durch seine Ausdünstung die Luft verpeste [1]).

Von großem Interesse sind ferner Jacquemont's Beobachtungen. Als er bei einer Excursion ins Hountathal bis zu einer Höhe von 12,884 englischen Fuß (3927 Metres) gekommen war, einer Höhe, unter welcher, wie er annimmt, die Erscheinungen der Bergkrankheit in den Alpen in der Regel peinlich zu werden beginnen, so fühlte er, obgleich er zum ersten Male eine so bedeutende Höhe erreicht hatte, keine Beschwerden, welche der verdünnten Luft zugeschrieben werden konnten, wie Keuchen, Schläfrigkeit oder Uebelkeiten. Ebensowenig beobachtete er solche Leiden bei irgend einem von seinen Leuten. Er schloß daraus, daß man von diesen Beschwerden in den gemäßigten Klimaten unter den mittlern Breiten der Pyrenäen und Alpen schneller befallen werde, als auf den dem Aequator nähergelegenen Gebirgen [2]), gibt jedoch zu, daß die Thatsache schwer zu erklären sei, da, wenn jene Erscheinungen wirklich blos von der Dünnheit der Luft abhangen sollten, man annehmen müßte, daß sie in allen Gegenden der Erde auf der-

---

[1]) Nach Brewster's Edinb. Journ. of Science No. 4 in Froriep's Notizen. Bd. XI. Erfurt, 1825. S. 117.

[2]) Wir haben gesehen, daß bei der Expedition auf den Mauna Loa schon bei 6071 Fuß Höhe die Beschwerden der Bergkrankheit zu erscheinen begannen.

selben Höhe und in den intertropischen Gegenden, wo auf derselben Höhe die höhere Wärme die Luft noch mehr verdünne, selbst noch stärker auftreten müßten. Auch als Jacquemont den mehr als 14,000 englische Fuß (4267 Metres) über dem Meere liegenden Rounangpaß erstieg, fühlte er keine Beschwerden, die der verdünnten Luft hätten zugeschrieben werden können. Er meinte nun, die Athemlosigkeit oder das Keuchen, woran de Saussure (s. unten) und seine Begleiter und Andere, welche nach de Saussure den Montblanc bestiegen, gelitten haben, sei vielleicht nur die Folge des langwierigen und mühsamen Kletterns über außerordentlich steile Abhänge gewesen, gibt aber zu, daß aus der Thatsache, daß die Gebrüder Gérard auf allen Himalayapässen, die sie erstiegen, zwischen 15,000 und 19,000 englische Fuß (4572 und 5791 Metres) über dem Meere, an außerordentlicher Ermüdung und heftigen Kopfschmerzen gelitten haben, hervorzugehen scheine, daß diese Leiden doch nicht blos die vorübergehende Wirkung einer durch beträchtliches Steigen verursachten Ermüdung, sondern wirklich die Wirkung der Luftconstitution gewesen sein dürften, macht jedoch darauf aufmerksam, daß sich die Gebrüder Gérard auch über die große Kälte beklagt haben, gegen welche sie sich durch reichliche Libationen zu schützen gesucht, da es ihnen an Brennmaterial gefehlt, und bildet sich ein, das Gefühl von Schwere, über welches die Gebrüder Gérard geklagt, könnte jenes Gefühl von Schwere gewesen sein, das dem Zustande der Trunkenheit vorhergehe. Gleich hernach versucht aber Jacquemont die Beobachtungen der Montblancbesteiger mit seinen eigenen negativen Beobachtungen in wissenschaftlichen Einklang zu bringen, indem er die Vermuthung äußert, der Grund der Differenz zwischen diesen Beobachtungen beruhe darauf, daß die Montblancbesteiger innerhalb eines verhältnißmäßig kurzen Zeitraumes vom Fuß bis zum Gipfel gestiegen seien, während er, bevor er die bedeutenden Höhen des Himalaya erstiegen, sich Monate lang auf verhältnißmäßig sehr bedeutenden Höhen aufgehalten und sich somit an einen geringern Luftdruck gewöhnt habe. Jacquemont gesteht zwar, daß er allerdings auf einer Höhe von 4000 Metres an einigen der in Rede stehenden Erscheinungen gelitten habe, macht aber darauf aufmerksam, daß er sich selten zu einer solchen Höhe erhoben, ohne einem wüthenden Winde ausgesetzt

gewesen zu sein, und daß er, welche Vorsichtsmaßregeln er auch gegen die Kälte des Windes habe nehmen mögen, sich doch immer erkältet habe, in Folge dessen er von Verdauungsbeschwerden befallen worden, deren Folge dann hinwiederum Kopfschmerzen gewesen seien. Soweit hatte Jacquemont also keine Gelegenheit gehabt, die Erscheinungen der Bergkrankheit zu beobachten oder, wenn sie aufgetreten waren, waren sie so unbedeutend gewesen, daß sie eben so gut andern Ursachen, als besondern, an die Höhe gebundenen, klimatischen Verhältnissen, wie z. B. der Verdünnung der Luft, hatten beigemessen werden können. Endlich aber sollte er doch erfahren, daß auch er nicht ganz vollständige Immunität dagegen besitze. Als er nämlich zu Pferde auf dem Gantongpaß (18,000 englische Fuß oder 5576 Metres über dem Meere) angekommen war, spürte er zwar anfänglich durchaus keine Athembeschwerde, so lange er auf seinem Pferde sitzend unbeweglich blieb; als er aber auf dem fast ebenen Boden zu gehen versuchte, so traten Ermüdung und Keuchen rasch ein. Dennoch marschirten seine Leute, um die Höhe des Passes zu erreichen, mehre Hundert Schritte auf sehr schwach geneigtem, mit Schnee bedecktem Abhange, ohne anzuhalten. Ein einziger von seinen Leuten befand sich unwohl; derselbe hatte sich aber schon unwohl befunden oder sich wenigstens so gestellt, als Jacquemont über den Hangarangghauti hinaufgestiegen war. Die Kälte war außerordentlich groß; obgleich doppelt und dreifach in wollenes Zeug gehüllt, konnte Jacquemont den Frost doch nicht von Händen und Füßen abhalten; er hätte gern die Pulsschläge gezählt, allein seine beiden Hände waren gänzlich eingeschlafen und unempfindlich. Erst nach einer Stunde Weges, nachdem er den Paß überschritten, also eine Stunde unterhalb desselben, spürte Jacquemont ein Gefühl von Schwere im Kopfe, was er aber dem Hunger zuschrieb. Dieses Gefühl von Schwere hielt bis zur nächsten Mahlzeit an, nach welcher es gänzlich wich. Als Jacquemont später von dem 5581 Metres über das Meer sich erhebenden Kiubrongpaß auf einen etwa 50 Metres höhern Berggipfel stieg, spürte er gar keine Beschwerden, weder Ermüdung, noch Kopf-, noch Ohrenschmerzen, auch keine Schläfrigkeit, überhaupt nichts Besonderes, höchstens eine leichte Athembeschwerde, obgleich er auf zwar sehr sanftem Abhange mehr als eine Stunde lang schnellen Schrittes

3

berganstieg; auch machte sein Puls nach einigen Minuten Ruhe nur 82 Schläge. Da Jacquemont den Paß Kiubrong zu Pferde ohne Athembeschwerde erreicht hatte, und auch ebenfalls ohne Athembeschwerde auf demselben (also auf einer Höhe von 5581 Metres) eine Stunde lang marschirt war, so wollte er nun zu Fuße den Gantongpaß (5576 Metres hoch) ersteigen, um die Angaben von Gérard zu prüfen, der bei Ersteigung des Gantongpasses schon auf einer Höhe von 4572 Metres (15,000 englischen Fuß) Beschwerden gefühlt hatte. Jacquemont wollte versuchen, ob ein fünfstündiger, sehr langsamer Marsch mit zahlreichen Ruhepausen über sehr steile Abhänge, deren verticale Höhe jedoch 1000 Metres nicht überstieg, ihn auf den Grad von Erschöpfung bringen würde, den Gérard als unmittelbare Folge der geringsten Bewegung nach Erreichung von 4572 Metres Höhe beschrieben hatte, und zwar begann Jacquemont seinen Fußmarsch gerade auf der Höhe von 4572 Metres. Allein er gelangte, angeregt beim Beginn des Marsches durch die Kühle des Morgens, gleichsam getragen von einem lebhaften Winde, beschäftigt mit den bei jedem Schritte sich ihm darbietenden interessanten Gegenständen, oft sich bei denselben aufhaltend, und nur besorgt, nach einem Marsche von drei Stunden ein leichtes Mahl zu halten, um jedem Gefühl von Hunger zuvorzukommen, das bei ihm auf bedeutenden Höhen immer äußerste Entkräftung und Kopfschmerzen zur Folge hatte, ohne Ermüdung und fast unbemerkt auf die Paßhöhe bei kaltem, stürmischem Westwinde und dem klarsten Himmel. Nach einigen Minuten Ruhe auf der Paßhöhe machte der Puls 84 Schläge; doch hatte Jacquemont nicht ganz zwei Stunden vorher gegessen; als er den Tag vorher auf dem Kiubrongpaß angekommen war, hatte er sechs Stunden vorher gegessen gehabt. Unter den ungefähr 60 Menschen, welche seine Karawane bildeten, befand sich nicht Ein Kranker, nicht Ein Saumseliger [1]).

Sehr interessant sind auch die neueren Beobachtungen von Hoffmeister und Hüc.

Als Hoffmeister mit dem Prinzen Waldemar von Preußen vom Baghirathi-Ganga nach dem Baspafluß (Zufluß des Sa-

---

[1]) Voyage dans l'Inde par Victor Jacquemont pendant les années 1828 à 1831. T. II. Paris, 1841. p. 101. 260—261. 288. 297. 302—303.

tudra) über den Paß Lama Kaga (15,355 Fuß über dem Meere) reiste, erreichten die beiden Herren und ihr Führer den Paß, ohne sehr an Beängstigungen oder sonstigem Uebelbefinden zu leiden. Die Kulis hingegen, die das Gepäck hinauftrugen, und von denen die Ersten 1½ Stunden später anlangten, waren in einem bejammernswerthen Zustande, als sie auf der Höhe des Passes ankamen, und litten, wie der Dolmetscher Mr. Brown, an unerträglichen Kopfschmerzen; schon auf dem halben Wege zum Passe hatten sich auch Kraftlosigkeit, Beängstigungen und Uebelkeiten bei den Kulis eingestellt. Sonst treten diese Erscheinungen nach Hoffmeister erst über der Schneegrenze (etwa 12,180 Fuß) ein. Die Kulis benahmen sich übrigens auf dieser Reise (auch beim Bergabsteigen) so feige, daß die Furcht allerdings an dem schnellen Eintreten der Bergkrankheit bei ihnen mit Schuld gehabt haben mag. Auch waren sie halb nackt und litten sehr von der Kälte. Auf der andern Seite waren sie selbst aus einer sehr hochgelegenen Gegend (nämlich dem 8544 Fuß hoch gelegenen Mukba). Die Eingeborenen wenden gegen diese Krankheit, die sie in den von Hoffmeister bereisten Gegenden Bies (Gift) oder Mundara nennen, die beim Trocknen der sauren, kleinen Aprikosen (Dschoaru) durch Gährung entstandene Paste von widerlichsaurem Geschmack, Khatai genannt, an, die im Winter, roh genossen oder mit Mehl oder Grütze gekocht, ein Hauptnahrungsmittel der Einwohner am Sudletsch bildet [1]).

Der katholische Missionär Hüc hatte Gelegenheit, die Erscheinungen der Bergkrankheit bei seinen Reisen aus Tübet nach China und aus der Mongolei nach Tübet kennen zu lernen. Als seine Karawane auf der letztern Reise auf dem Wege ins Land Tsaidam an den Fuß des durch die pestilentiellen Dünste, von denen er beständig umgeben sein soll, berüchtigten Bourhan Bota gekommen war, zeigte man sich ängstlich ein feines, leichtes Gras, welches man „Pestdünste" nannte. Nachdem man die traditionellen Vorbauungsmaßregeln getroffen hatte, die im Kauen von zwei bis drei Zehen Knoblauch bestanden, begann man die Abhänge des Gebirges zu ersteigen. Bald weigerten sich die

[1]) Briefe aus Indien. Von Dr. W. Hoffmeister. Braunschweig, 1847. S. 242. 274.

Pferde, ihre Reiter zu tragen, und Jeder ging in kleinen Schritten zu Fuß; unmerklich erblaßten alle Gesichter, „man fühlte das Herz unmächtig werden", und die Beine versagten ihren Dienst; man warf sich auf die Erde, erhob sich dann, um wieder einige Schritte zu thun, und legte sich von neuem; so erkletterte man den Bourhan Bota. „Welches Elend", sagt Hüc, „man fühlt seine Kräfte vernichtet, der Kopf schwindelt, alle Glieder scheinen auseinanderzugehen, man fühlt ein Uebelsein, ganz wie bei der Seekrankheit. Trotzdem muß man Kraft genug behalten, nicht allein, um sich selbst fortzuschleppen, sondern auch, um auf seine Thiere loszuschlagen, die sich jeden Augenblick legen und nicht vorwärts wollen. Ein Theil der Karawane hielt aus Klugheit auf halbem Wege an, in einer Vertiefung des Berges, wo, wie man behauptete, die Pestdünste weniger dicht sein sollten. Der andere Theil aber strengte ebenfalls aus Klugheit alle seine Kräfte an, um das Ziel zu erreichen und nicht in dieser Luft asphyktisch zu sterben." Als die Karawane den Gipfel erreicht hatte, dehnten die Lungen der Reisenden sich frei aus; das Hinabsteigen auf der andern Seite war nur ein Kinderspiel. Auf dieser Seite scheint man auch beim Hinaufsteigen die Erscheinungen der Bergkrankheit nicht zu beobachten, denn Hüc sagt: „Der Bourhan Bota zeigt die merkwürdige Eigenthümlichkeit, daß sich das giftige Gas (nach seiner Meinung Kohlensäure) nur auf der nordöstlichen Seite befindet; auf der andern Seite ist die Luft rein und leicht athembar." Hierdurch wird begreiflich, daß die Eingeborenen die Ursache der fraglichen Erscheinungen in giftigen Dünsten suchen, und es ist dieses um so begreiflicher, da die Beobachtung lehrt, daß, wenn der Wind geht, jene Erscheinungen sich kaum zeigen (die Dünste, wie die Eingeborenen sagen, kaum gefühlt werden), bei ruhigem, heiterm Wetter aber in ihrem ganzen Umfange eintreten (die Dünste, wie die Eingeborenen sagen, äußerst gefährlich werden). Als Hüc den Bourhan Bota bestieg, war die Luft ziemlich ruhig; er und seine Begleiter bemerkten, daß sie schwer athmeten, wenn sie sich auf die Erde legten, dagegen fühlten sie, wie Hüc sagt, „kaum den Einfluß des Gases", wenn sie zu Pferde saßen. Da, wo Hüc die fraglichen Erscheinungen beobachtete, war es auch sehr schwer, Feuer anzumachen, die Kerzen brannten ohne Flamme, und es ent-

wickelte sich dabei viel Rauch. Daß diese Erscheinungen allgemein und seit alten Zeiten bei Ersteigung des Bourhan Bota beobachtet wurden, beweist wohl am besten sein Name, der „Küche des Bourhan" bedeutet; Bourhan aber ist gleichbedeutend mit Buddha [1]). Solche Berge gibt es auch auf dem Wege von Tübet nach China zu übersteigen, und auch in diesen Gebirgsgegenden werden die Erscheinungen der Bergkrankheit beobachtet und dem Einflusse schädlicher Dünste zugeschrieben. So z. B. sagt der chinesische Wegweiser von dem Berge bei Angti, der auf der fraglichen Straße liegt: „Bei Angti ist ein hoher und beschneiter Berg zu überschreiten. Der Weg ist sehr steil, die angehäuften Schneemassen gleichen einem silbernen Dampf. Der Nebel, den der Berg ausdünstet, dringt in die Körper und macht die Chinesen krank." [2]) Man kennt auch in Tübet den schädlichen Einfluß des in den Gebirgen vom Schnee reflectirten Lichtes auf die Augen sehr wohl, und wendet zum Schutze davor eigenthümlich geformte Schneebrillen von Pferdehaargewebe an. Diese Brillen verhüten aber so wenig als die Glasbrillen der Alpenreisenden immer, daß sich eine ziemlich heftige Augenentzündung entwickelt [3]), die jedoch die Eingeborenen zweckmäßig zu behandeln verstehen.

2) Beobachtungen auf dem Hindukusch.

Auf dem Hindukusch treten die Erscheinungen der Bergkrankheit ebenfalls auf. Die Reisenden, welche über den Hindukuschpaß ziehen, klagen über Athembeschwerden, und führen Zucker und Maulbeeren mit sich, um diese Beschwerden zu erleichtern; die stärksten Menschen werden daselbst von Schwindel und Erbrechen befallen. Tausende von Vögeln soll man dort todt auf dem Schnee finden; auch viele Lastthiere kommen auf dem Hindu-

---

[1]) Bearbeitet nach Heusinger's Auszug aus: Huc, souvenirs d'un voyage dans la Tartarie, le Thibet et la Chine. 2 Volls. 8⁰., in: Canstatt's Jahresbericht für 1850. Bd. II. S. 235 u. 176.

[2]) Annalen der Verbreitung des Glaubens. Stift Maria Einsiedeln, 1850. S. 202.

[3]) Annalen der Verbreitung des Glaubens. Stift Maria Einsiedeln, 1849. S. 357 u. 384.

kusch um. Burnes, der uns dieses erzählt, kam auf seiner Reise über die Hindukuschkette nicht so hoch; er erreichte die größte Höhe auf den Pässen Hadschiguk und Kalu, die 12,400 und 13,000 Fuß über dem Meere liegen und damals mit Schnee bedeckt waren. Als er den Paß Hadschiguk erreicht hatte, hatte er den Gebrauch seiner Augen völlig verloren. An der Nase schälte sich die Haut; eine alte Frau sagte ihm, seine Augen seien vom Schnee verbrannt, und rieth ihm, Antimonium aufzupinseln [1]).

3) Beobachtungen im Kaukasus.

Auch bei Ersteigung des Kasbeck im Kaukasus wurden die Erscheinungen der Bergkrankheit beobachtet, und zwar von Parrot. Eine besondere Ermüdung nöthigte Parrot wohl alle 50 Schritte zu ruhen, eine Ermüdung, die nicht sowohl, wie er sich ausdrückt, „durch eine Beklemmung der Brust, als durch eine allgemeine, plötzlich eintretende Muskelschwäche entstand", und sich sogleich wieder verlor, wenn er nur eine halbe Stunde geruht hatte. Ihr folgte gewöhnlich ein angenehmes, fremdartiges Gefühl, als befände er sich in einem neuen Elemente, dem sein Körper, für den größern Luftdruck niederer Regionen geschaffen, an Kraft überlegen sei. Kreislauf und Athmen wurden beschleunigt, und Parrot sagt, das sei eine unausbleibliche Wirkung der so sehr verdünnten Luft, die ihn umgeben habe, gewesen. Uebelkeit und Schwindel hingegen fühlten weder er noch seine Begleiter; dagegen machte er eine andere merkwürdige Beobachtung, nämlich die, daß das Sprechen schwer fiel, und zwar nicht der Athembeschwerde wegen, sondern weil die Zunge an Beweglichkeit verloren hatte. Auch schien das Auge weniger thätig, und wie durch eine innere Ursache gehindert zu sein, scharf und weit zu sehen [2]).

Die Beobachtung betreffend das Sprechen namentlich ist ungemein merkwürdig, denn sie deutet darauf hin, daß nicht nur die Muskeln der Extremitäten, sondern auch die Muskeln der Zunge,

---

[1]) Alex. Burnes' Reisen in Indien und Bukhara. Zweiter Band. Stuttgart und Tübingen, 1836. S. 178. 174—75. Erster Band. Stuttgart und Tübingen, 1835. S. 181—183.

[2]) Reise in die Krym und den Kaukasus von Moritz von Engelhardt und Friedrich Parrot. Erster Theil. Berlin, 1815. S. 202—203.

wahrscheinlich auch diejenigen des Kehlkopfes in Folge der die Bergkrankheit erzeugenden Momente eine mangelhafte Innervation erleiden können.

4) Beobachtungen in Armenien, namentlich auf dem Ararat.

Wenden wir uns vom Kaukasus nach Armenien, so finden wir, daß schon im 17. Jahrhundert Boyle wußte, daß Fremde sowohl als Einheimische auf den hohen Bergen dieses Landes schwer athmen müssen [1]). Doch machte Parrot bei seinen drei Besteigungen des Ararat an sich selbst und seinen europäischen Begleitern, sowie an dem ihn begleitenden Diakon von Etschmiadsin nur negative Beobachtungen, während freilich bei der dritten Ersteigung auf der Höhe von 13,036 Fuß einem mitgegangenen Bauer unwohl wurde, und zwei andere Bauern am folgenden Tage bei Ersteigung des Gletscherabhanges marode wurden, anfangs liegen blieben, und dann später bis zur Höhe von 13,036 Fuß zurückgingen. Bei der ersten Besteigung erreichte Parrot die Höhe von 14,550 Fuß (fast die Höhe des Gipfels des Montblanc), bei der zweiten die Höhe von 15,138 Fuß (etwa 329 Fuß über dem Gipfel des Montblanc), bei der dritten gelangte er endlich auf den sich 16,254 Fuß über das Meer erhebenden Gipfel des Ararat. Bei der zweiten Besteigung wurden die Bestandtheile eines 10 Schuh langen und 6″ im Quadrat messenden tannenen Kreuzes und eine Bleiplatte von 27 Pfund Gewicht von der Höhe von 12,346 Fuß bis zur Höhe von 15,138 Fuß durch Menschen hinaufgeschleppt. Die Pferde gelangten bei dieser Besteigung, freilich mit unglaublicher Anstrengung, bis zur Höhe von 12,346 Fuß [2]).

IV. Beobachtungen auf den Gebirgen Europas.

1) Beobachtungen in den Alpen.

Wenn auch schon frühe manche Alpenreise unternommen wurde, so versuchte man es doch nicht, die höchsten Gipfel zu

---

[1]) Philosoph. Transactions Anno 1670. London, 1670. p. 2038.

[2]) Reise zum Ararat von Dr. Friedrich Parrot. Erster Theil. Berlin, 1834. S. 133—138. 138—146. 154—166.

erklimmen, und es ist daher auch begreiflich, daß man nicht leicht Gelegenheit hatte, die auffallendsten Erscheinungen der Bergkrankheit zu beobachten. Daher kommt es denn auch, daß der fromme J. J. Scheuchzer, obgleich er „dann und wann etwelche Beschwerden des Athmens fühlte", sich doch gar nicht vorstellen kann, daß Gott „die zu der Menschen Nutz geordnete Gebirge sollte so hoch aufgeführt haben, daß die darauf steigende Menschen oder Thiere sollten von Erweiterung der innern Luft eine Ruptur oder Zerspringung ihrer Adern ausstehen, und damit in Lebensgefahr lauffen", und meint, daß, wenn man auch viel von der fast unüberwindlichen Beschwerlichkeit des Athmens in den hohen peruanischen Gebirgen und den Pyrenäen rede, diese pyrenäischen Gebirge gewiß nicht so hoch und die peruanischen vielleicht kaum höher seien als die schweizerischen, wo man auf den obersten Alpspitzen, jene geringe Beschwerde des Athmens ausgenommen, keine Ungelegenheit spüre, und selbst jene Athembeschwerde von einer gewissen Leichtigkeit und Erfrischung begleitet sei [1]); daher kommt es ferner, daß der berühmte Haller geradezu und bestimmt in Abrede stellt, daß die dünne Luft der Gebirge, selbst wenn der Luftdruck um die Hälfte seines Gewichts abnehme, Athembeschwerden hervorrufe, wie er selbst auf dem Joch und der Furka erfahren habe [2]). Erst, als man durch Wissensdurst oder Liebe zur Natur getrieben, die höchsten Spitzen der Alpen zu erklimmen begann, mußte man auch die auffallendern Erscheinungen der Bergkrankheit kennen lernen.

a) Beobachtungen auf dem Montblanc.

Die interessantesten Beobachtungen wurden bei Ersteigung des Montblanc und des Monte Rosa gemacht. So lange man in der Montblancgruppe keine bedeutende Höhe erreicht hatte, hatte man auch hier nicht leicht Gelegenheit, die Erscheinungen der Bergkrankheit zu beobachten, indem z. B. im Jahre 1770 de Luc den 9360 Fuß hohen Büetgletscher ohne irgendwelche Be-

---

[1]) Joh. Jakob Scheuchzer's Naturhistorie des Schweizerlandes. Erster Theil. Zürich, 1752. S. 12—13.

[2]) Elementa physiologiae corporis humani auctore Alberto v. Haller. T. III. Lausannae, 1761. p. 193.

schwerden erstieg [1]). Als man aber höher hinaufzusteigen begann, zögerten auch die in Frage stehenden Erscheinungen nicht, sich einzustellen. Bei dem zweiten Versuch, welchen im Jahre 1775 vier Führer von Chamouni machten, den Montblanc zu ersteigen, zeigte sich schon eine eigenthümliche Erscheinung. Sie wollten eben ein großes Schneethal verfolgen, das sie direct auf den Gipfel führen zu wollen schien; allein mochte die erstickende Hitze, welche durch die Reverberation der Sonnenstrahlen erzeugt wurde, oder die verdünnte Luft die Schuld tragen, sie bekamen einen solchen Widerwillen gegen die mitgebrachten Provisionen, daß sie, über die Maßen erschöpft und ermattet, gezwungen waren, zurückzukehren, ohne irgend ein anderes sichtbares oder unübersteigliches Hinderniß getroffen zu haben. Sie müssen aber dennoch große Anstrengungen gemacht haben, denn sie wurden nachher alle mehr oder weniger krank. Ihre Gesichter waren ganz verbrannt; die Hüte hatten sie mit Schnee gefüllt, um sich vor dem Sonnenstich zu schützen [2]). Im Jahre 1778 glaubte de Saussure bei der Ersteigung des Büet die Wirkungen der verdünnten Luft an sich selbst und seinem Begleiter Pictet in ihrer großen Ermüdung zu bemerken. Zwar trug der weiche Schnee, in dem er mit seinen Begleitern bis an die Kniee einsank, natürlich wesentlich zur Ermüdung bei; allein er bringt diese letztere doch nicht nur auf Rechnung des fraglichen mechanischen Hindernisses, denn er bemerkt, gleich nachdem er die Ersteigung des Büet beschrieben und von dem Mühevollen des Watens durch den weichen Schnee gesprochen hat, es sei nicht nur die Steilheit der Abhänge großer Höhen und die zu große Weichheit oder Härte ihrer Oberfläche, welche den Ersteiger derselben ermüden, sondern namentlich auch die Dünnheit der Luft, welche, sobald man die Höhe von 1300 bis 1400 Toisen über dem Meere passirt habe, sehr auffallende Wirkungen auf den Körper zu üben beginne; und später sagt er ausdrücklich, nachdem er die Wirkungen der verdünnten Luft auf

[1]) Recherches sur les modifications de l'atmosphère. Par J. A. de Luc. T. II. A Genève, 1772. p. 328—330.

[2]) Voyage dans les Alpes. . . Par Horace-Benedict de Saussure. T. IV. A Neuchâtel, 1796. p. 551, oder §. 1103. Vgl. Hamel, Beschreibung zweyer Reisen auf den Montblanc, S. 28—29.

ihn selbst ausführlich beschrieben: „Ich hatte einen Beweis davon bei dieser letzten Ersteigung des Büet: als wir den mit (von der Sonne) erweichtem Schnee bedeckten Abhang hinanstiegen, konnte ich, ohne anzuhalten, durchaus nicht mehr als 50 Schritte nacheinander machen, und der für diese Wirkungen der verdünnten Luft empfindlichere Herr Pictet zählte seine Schritte, ohne mir etwas davon zu sagen, und fand, daß er nicht mehr als 40 Schritte machen konnte, ohne Athem zu schöpfen.“ De Saussure nimmt nun von dieser Ermüdung Gelegenheit, ausführlicher über die Wirkungen der verdünnten Luft, der von ihm die Erscheinungen der Bergkrankheit zugeschrieben werden, zu sprechen. „Während ein Mensch“, sagt er, „der sich auf der Ebene oder auf wenig hohen Bergen ermüdet hat, selten so müde ist, daß er durchaus nicht weiter gehen kann, so wird man auf einem sehr hohen Berge zuweilen so ermüdet, daß man, wenn es sich auch selbst darum handeln würde, der größten Gefahr zu entrinnen, buchstäblich nicht vier Schritte weiter thun würde, vielleicht keinen einzigen [1]), denn wenn man darauf besteht, weitere Anstrengungen zu machen, so wird man von Herzklopfen befallen, und es entsteht ein so heftiges und rasches Pulsiren in allen Arterien, daß man ohnmächtig würde, wenn man fortfahren wollte, zu steigen. Dennoch, und es ist eine zweite Eigenthümlichkeit dieser merkwürdigen Erscheinung, stellen sich die Kräfte ebenso rasch und scheinbar auch ebenso vollständig wieder her, als sie erschöpft wurden. Das Einstellen der Bewegung allein schon, selbst ohne daß man sich setzt, scheint in dem kurzen Zeitraum von drei oder vier Minuten die Kräfte so vollkommen herzustellen, daß man, wenn man sich wieder auf den Marsch begibt, mit Zuversicht meint, in Einem Athemzuge bis auf den Gipfel des Berges steigen zu können. Ganz anders ist es in der Ebene; hier verschwindet eine ebenso große Ermüdung, wie die hier beschriebene, nicht mit solcher Leichtigkeit. Eine andere Wirkung

[1]) An einer andern Stelle sagt de Saussure: „Die Art Ermüdung, die von der verdünnten Luft herrührt, ist unüberwindlich; wenn sie ihren höchsten Punkt erreicht hat, so würde einen die eminenteste Gefahr nicht einen Schritt weiter thun lassen.“ (Voyages dans les Alpes. T. IV. A Neuchâtel, 1796. p. 166, oder §. 1985.)

dieser dünnen Luft ist die Schlafsucht. Sobald man sich auf diesen großen Höhen einige Augenblicke ausgeruht hat, fühlt man seine Kräfte, wie schon bemerkt, gänzlich wieder hergestellt, der Eindruck der vorhergegangenen Ermüdung scheint selbst gänzlich erloschen zu sein, und doch sieht man in wenigen Augenblicken Alle, welche nicht beschäftigt sind, einschlafen, trotz Wind, Kälte und Sonne, und zwar oft in sehr unbequemen Stellungen. Allerdings ruft auch in der Ebene die Ermüdung dem Schlafe, aber er tritt nicht so rasch ein, besonders wenn die Ermüdung gänzlich verschwunden zu sein scheint, wenn man einige Augenblicke geruht hat." „Diese Wirkungen der Dünnheit der Luft", fährt de Saussure fort, „scheinen mir sehr allgemein zu sein; doch sind einige Personen denselben weniger unterworfen; die Alpenbewohner z. B., die gewohnt sind, in dieser dünnen Luft zu leben und zu arbeiten, scheinen weniger afficirt zu werden, ohne daß sie selbst ihrem Einfluß ganz entrinnen. Man sieht die Führer, welche in den tieferliegenden Gegenden der Gebirge stundenlang, ohne anzuhalten, steigen können, genöthigt, alle 100—200 Schritte Athem zu holen, sobald sie die Höhe von 1400—1500 Toisen erreicht haben; und sobald sie einige Augenblicke anhalten, sieht man sie auch, und zwar erstaunlich schnell, in Schlaf verfallen. Einer unserer Führer, den wir auf dem Gipfel des Büet (9480 Fuß hoch) stehend einen Sonnenschirm halten ließen, um das Magnetometer zu beschatten, während Herr Trembley beobachtete, schlief jeden Augenblick ein, ungeachtet der Anstrengungen, die wir und er selbst machten, diese Schlafsucht zu bekämpfen. Aber es gibt Temperamente, welche diese Dünnheit der Luft noch viel stärker afficirt. Man sieht sonst kräftige Menschen auf einer gewissen Höhe beständig von Uebelkeiten, Brechen und selbst Ohnmachten befallen werden, welchen Erscheinungen lethargischer Schlaf folgt, und alle diese Zufälle weichen, ungeachtet der Fortsetzung der Strapaze, sobald sie im Herabsteigen eine dichtere Luft erreicht haben. Pictet wurde zwar nicht in diesem Maße afficirt, aber dennoch mehr als die meisten andern Menschen. Obgleich er ein sehr starker Mann und im Bergsteigen sehr gewandt und geübt war, so wurde er doch immer, sobald er die Höhe von 1400 Toisen über dem Meere erreicht hatte, von einer Art Beklemmung, leichten Uebelkeiten und einem vollständigen Wider-

willen gegen Speisen befallen. Ich selbst empfinde keine ander Wirkungen von der verdünnten Luft, als daß ich genöthigt bin sehr häufig auszuruhen, wenn ich über steile Abhänge zu so gro ßen Höhen hinansteige" [1]). De Saussure macht später darau aufmerksam, daß man bei ruhigem Verhalten auf den hohen Ber gen mit der größten Leichtigkeit athme [2]). Dieser berühmte Natur forscher beobachtete auch die Wirkungen der Sonnenstrahlen au die Haut, besonders die Haut des Gesichts. Er schreibt dies Hautreizung theilweise der Lebhaftigkeit des Lichts zu, weil si auffallender war, wenn die Sonne schien, und wenn er mi Schnee und Eis bedeckte Gebirge durchreiste. Dennoch glaub er, daß die Dünnheit der Luft auch einigen Antheil an diesen Erscheinungen habe [3]). Bei einer Excursion auf den Miage gletscher und darüber hinaus bis zu einer Höhe von 1292 Toisen (1100 Toisen unter dem Gipfel des Montblanc) wurde de Saussure's Haut hart mitgenommen. Sein Gesicht war brennend roth, geschwollen, die Oberhaut desselben schälte sich gänzlich ab, die Lippen waren rissig und bluteten; er glaubte auch diese Erscheinungen mehr dem Lichte als der Luft zuschreiben zu sollen, da ihm die Luft nicht kalt oder scharf vorgekommen, und die Höhe, bis zu welcher er kam, nicht beträchtlich war. Er sagt aber, es sei unmöglich, sich von der Lebhaftigkeit des Lichts im Grunde dieser ganz mit Schnee bedeckten, und von einem hohen Gürtel ebenfalls mit Schnee und Eis bedeckter Berge umgebenen Thäler, noch dazu am schönsten Julitage und in der vollkommen durchsichtigen Luft dieser hohen Gegenden, einen Begriff zu machen. Allmälig härtete sich de Saussure gegen den diese Hautentzündung erzeugenden Einfluß ein wenig ab, auch gelang es ihm später, sich durch einen fest um das Gesicht gezogenen Flor vollständig vor dieser unangenehmen Erscheinung zu bewahren [4]).

Die unbezwingbare Schlafsucht, von der de Saussure spricht, zwang drei Führer aus dem Chamounithal, welche im Jahre 1783

---

[1]) Voyage dans les Alpes. T. I. A Neuchâtel, 1779. p. 482—485, oder §. 559.

[2]) A. a. O. T. I. p. 485, oder §. 560.

[3]) A. a. O. T. I. p. 488, oder §. 561.

[4]) A. a. O. T. II. A Genève, 1786. p. 320—321, oder §. 896.

die Ersteigung des Montblanc versuchen wollten, vor der Erreichung ihres Zieles umzukehren, indem der Kühnste und Verwegenste von ihnen fast plötzlich von einer unüberwindlichen Schlafsucht befallen wurde, welche erst, als man in dichtere Luftschichten zurückgekehrt war, wich[1]). Diese drei Führer litten übrigens außerordentlich von der großen Hitze und hatten keinen Appetit; der Wein und die Lebensmittel, die sie mitgenommen hatten, hatten keinen Reiz für sie. Einer von ihnen sagte daher in allem Ernste zu de Saussure, daß es ganz unnöthig sei, auf dieser Reise irgendwelchen Proviant mitzunehmen, und daß er, wenn er denselben Weg wieder machen müßte, nur einen Sonnenschirm und ein Fläschchen wohlriechendes Wasser mitnehmen würde[2]).

Ein Versuch, den Bourrit im Jahre 1784 machen wollte, von der Aiguille du Gouté aus den Gipfel des Montblanc zu ersteigen, scheiterte hauptsächlich daran, daß nicht nur ihm selbst unwohl wurde, sondern auch die Führer gänzlich ermatteten. Zwei derselben gelangten bis über den Dom hinaus[3]).

Der Weg, der am leichtesten zum Gipfel des Montblanc führt, war bei den ersten Ersteigungsversuchen des Montblanc wohl betreten, aber dann in Folge eines Vorurtheils bis zum Jahre 1786 nicht mehr benutzt worden, und man hatte es vorgezogen, statt diesen Weg einzuschlagen, über offene und isolirte Gräten, wie die des Gouté, hinaufzuklettern. Der fragliche Weg geht nämlich durch eine Art Thal, das von bedeutenden Höhen eingeschlossen ist; nun hatte man sich eingebildet, es sei dieses Thal zu heiß und es herrsche in demselben zu wenig Luftzug, und schrieb die Erscheinungen der Bergkrankheit, welche diejenigen befallen hatten, die diesen Weg eingeschlagen hatten, der Hitze und Stockung der Luft in diesem Thale zu, obgleich es sehr breit, den Winden sehr zugänglich, auch das den Grund und die Wände desselben bedeckende Eis nicht geeignet ist, das Thal zu erhitzen[4]). Endlich im Jahre 1786 betrat Jacques Balmat wie-

[1]) A. a. O. T. II. p. 551—552, oder §. 1104.

[2]) A. a. O. T. II. p. 552, oder §. 1104.

[3]) A. a. O. T. II. p. 553, oder §. 1105; vergl. Hamel, a. a. O. S. 29—30.

[4]) A. a. O. T. IV. p. 139—140, oder §. 1965.

der diesen alten Weg, und so gelang es denn endlich de Saussure im Jahre 1787 den Gipfel des Montblanc zu erklimmen. Die Erscheinungen, welche de Saussure an sich und seinen Begleitern machte, sind von großem Interesse und verlangen daher eine ausführliche Mittheilung. Nach ihrer Ankunft auf der zweiten Schneeebene (1995 Toisen über dem Meere [90 Toisen über dem Gipfel des Pics de Teyde]) schickten sich die Führer an, eine Stelle auszuhöhlen, in der die Reisenden insgesammt die Nacht zubringen könnten. Aber bald zeigten sich bei ihnen die Erscheinungen der Bergkrankheit [1]). Diese kräftigen Männer, für welche die sieben oder acht Stunden Marsch, welche sie zurückgelegt hatten, durchaus nichts sagen wollten, hatten noch keine fünf oder sechs Schaufeln Schnee emporgehoben, als sie bereits außer Stand waren, fortzuarbeiten. Sie mußten sich von einem Augenblick zum andern ablösen; der Eine von ihnen, der zurückgekehrt war, um in einem Fasse Wasser zu holen, das man in einer Spalte bemerkt hatte, wurde auf diesem Gange unwohl, kam ohne Wasser zurück, und brachte den Abend in der peinlichsten Beklemmung zu. De Saussure selbst, der bereits an die Bergluft gewöhnt war, und sich sonst in dieser Luft besser befand, als in derjenigen der Ebenen, fühlte sich bei Beobachtung seiner meteorologischen Instrumente erschöpft. Bei Allen stellte sich ein brennender Durst ein; doch konnten sie sich nicht anders Wasser verschaffen, als indem sie Schnee schmolzen, denn das Wasser, das sie im Hinaufsteigen bemerkt hatten, war gefroren. Am Morgen schmolz man Schnee, um das Frühstück zu bereiten, aber ebenso schnell, als der Schnee schmolz, war das gebildete Wasser getrunken. Den Wein hingegen, den de Saussure mitgenommen hatte, rührte Niemand an, aber das Wasser, das er für sich reserviren wollte, wurde ihm immer wieder weggetrunken. Beim Ersteigen des letzten Abhanges, der durchaus gefahrlos ist und blos eine Neigung von 28° — 29° hat, wurden die Kräfte sehr rasch erschöpft. Nahe am Gipfel konnte de Saussure keine 15—16 Schritte machen, ohne Athem zu holen; er fühlte selbst von Zeit zu Zeit eine Anwandlung von Ohnmacht, die ihn zwang, sich zu setzen; aber in dem Maße, als sich die Respiration herstellte, fühlte er auch

[1]) Barometerstand 17″, 10 $^{29}/_{32}$‴.

seine Kräfte wiederkommen. Wenn er dann wieder von neuem zu steigen begann, so glaubte er in Einem Zuge bis auf den Gipfel steigen zu können. Alle Führer befanden sich im Verhältniß zu ihren Kräften in demselben Zustande [1]). Auf dem Gipfel des Montblanc mußte de Saussure, als er seine Instrumente aufstellen und beobachten wollte, jeden Augenblick die Arbeit unterbrechen, denn er hatte nur damit zu thun, Athem zu holen. Der Barometerstand betrug 16″ 1‴. Die Herzthätigkeit war beschleunigt. Blieb de Saussure vollkommen ruhig, so fühlte er nur einiges Uebelbefinden, eine leichte Anwandlung von Uebelkeit. Sowie er sich aber anstrengte, oder seine Aufmerksamkeit einige Augenblicke auf einen Gegenstand richtete, und besonders wenn er, sich bückend, die Brust zusammendrückte, so mußte er ausruhen und zwei bis drei Minuten lang keuchen. Die Führer litten an ähnlichen Erscheinungen. Sie hatten auch keinen Appetit, wollten auch weder Wein noch Branntwein, ja sie hatten bemerkt, daß die starken Getränke das Uebelbefinden vermehrten. Nur frisches Wasser erquickte; allein ohne Feuer war es unmöglich, solches zu bekommen, und Feuer anzuzünden kostete Mühe und Zeit. Doch blieb de Saussure von 11—3½ Uhr auf dem Gipfel; aber, obgleich er keinen Augenblick unbeschäftigt war,

---

[1]) In Bezug auf diesen Abhang bemerkt de Saussure an einer spätern Stelle, er habe nur über festen, durchaus nicht schlüpfrigen, Schnee zu gehen gehabt; meistens habe er, auf seinen Stock gestützt, geruht, aber fast immer habe er unter drei Malen ein Mal absetzen müssen; dieses Ruhebedürfniß sei durchaus unüberwindlich gewesen; habe er versucht, es zu besiegen, so haben ihm die Beine den Dienst versagt, er habe dann eine Anwandlung von Ohnmacht gefühlt und sei von Schwindel ergriffen worden. Er habe versucht, die Ruhezeit zu verkürzen, indem er z. B. nicht bis zur vollständigen Erschöpfung seiner Kräfte gegangen sei, und alle vier bis fünf Schritte einen Augenblick angehalten habe, allein er habe dadurch nicht gewonnen; nach 15—16 Schritten habe er ebenso lange ausruhen müssen, als wenn er diese 15—16 Schritte nacheinander, ohne anzuhalten, gemacht haben würde. Merkwürdig ist auch die Beobachtung de Saussure's, daß das größte Uebelbefinden erst 8—10 Secunden, nachdem man zu gehen aufgehört hat, eintritt. Das Einzige, was de Saussure wohlthat und seine Kräfte stärkte, war das Anwehen des frischen Nordwindes. Wandte er das Gesicht beim Steigen nach derjenigen Seite, von welcher der Nordwind wehte, und athmete dann in starken Zügen die von dorther kommende Luft, so konnte er, ohne anzuhalten, 25—26 Schritte machen.

konnte er in diesen $4\frac{1}{2}$ Stunden nicht alle Versuche machen, die er am Ufer des Meeres häufig in weniger als drei Stunden gemacht hatte [1]). Beim Hinabsteigen konnte sich de Saussure hinlänglich überzeugen, daß es nicht blos die Ermüdung gewesen war, welche die erwähnten Erscheinungen hervorgerufen hatte, denn sonst, meint er, hätten er und seine Begleiter nach einem so langen und mühsamen Hinabsteigen sich viel kränker befinden müssen, als sie sich wirklich befunden haben, während sie im Gegentheil auf der ersten Nachtlagerstation mit gutem Appetit zu Nacht gegessen habe, und er, de Saussure selbst, daselbst seine Beobachtungen angestellt habe, ohne sich dabei übel zu befinden. Er glaubt, daß jedes Individuum seine besondere Grenze habe, auf der es sich übel zu befinden beginne. De Saussure befand sich auf einer Höhe von 1900 Toisen über dem Meere sehr wohl; sowie er weiter hinaufstieg, so begann er sich übel zu befinden [2]).

---

[1]) Ueber das Uebelbefinden beim Beobachten der Instrumente sagt de Saussure an einer spätern Stelle: jede mit Sorgfalt angestellte Beobachtung in dieser dünnen Luft ermüde, und zwar weil man, ohne daran zu denken, den Athem zurückhalte, und da man die Dünnheit der Luft durch häufigere Athemzüge ersetzen müsse, so verursache diese Suspension des Athmens ein merkliches Uebelbefinden, und so sei er jedes Mal, nachdem er ein Instrument beobachtet, genöthigt gewesen, sich auszuruhen und zu verschnaufen, wie, wenn er einen starken Abhang hinaufgestiegen wäre. (A. a. O. T. IV. p. 175, oder §. 1991.)

[2]) An einer spätern Stelle bemerkt de Saussure hierüber: er habe oft Bauern mit sich geführt, die, sonst sehr robust, sich auf einer gewissen Höhe plötzlich unpäßlich gefühlt haben, sodaß sie durchaus nicht weiter haben steigen können; weder Ruhe noch herzstärkende Mittel, noch der lebhafte Wunsch, den Gipfel des Berges zu erreichen, seien im Stande gewesen, sie über die fragliche Grenze zu bringen; die Einen haben an Herzklopfen, Andere an Erbrechen gelitten, wieder Andere seien ohnmächtig geworden, Andere haben heftiges Fieber bekommen, und alle diese Zufälle seien augenblicklich verschwunden, wenn sie dichtere Luft geathmet haben. Obgleich sehr selten, habe er doch Personen gesehen, die schon auf einer Höhe von 800 Toisen haben zurückbleiben müssen, Andere seien bis zu einer Höhe von 1200 Toisen gelangt, Manche bis zu einer Höhe von 1500—1600 Toisen; er selbst sei erst bei einer Höhe von 1900 Toisen merklich afficirt worden, und dasselbe habe er bei den meisten Alpenbewohnern beobachtet. Ueber 1900 Toisen aber beginnen die geübtesten Bergsteiger zu leiden, wenn sie sich etwas schnell bewegen. (A. a. O. T. IV. p. 209—210, oder §. 2021.)

Die Gesichter und Augen der Reisenden befanden sich bei der Ankunft in der Priorei von Chamouni im besten Zustande; die schwarzen Flöre, mit denen sie die Gesichter umhüllt hatten, hatten sie vollkommen geschützt, während ihre Vorgänger fast blind und mit verbrannten, aufgesprungenen und blutenden Gesichtern zurückgekommen waren [1]).

De Saussure hat auf dem Gipfel des Montblanc auch Pulsbeobachtungen angestellt. Nachdem er sich mit seinen Gefährten ruhig oder fast ruhig vier Stunden auf dem Gipfel aufgehalten hatte, schlug der Puls des Peter Balmat 98 Mal in der Minute, derjenige des Bedienten de Saussure's, Namens Têtu, 112, derjenige de Saussure's 100 Mal in der Minute. In Chamouni schlug, ebenfalls nachdem die betreffenden Personen ausgeruht hatten, der Puls von Balmat 49, derjenige von Têtu 60, derjenige de Saussure's 72 Mal. De Saussure meint, sie haben sich Alle in einem fieberhaften Zustande befunden, was den Durst, der sie gequält, ihren Widerwillen gegen den Wein, die geistigen Getränke und selbst jede Art von Speise erkläre. Nur frisches Wasser erquickte, Schneewasser vermehrte die Alteration, weit entfernt sie zu beschwichtigen. Einige Führer hielten diese Leiden nicht aus, und waren die Ersten, die wieder hinabstiegen. Doch litt man nicht merklich, wenn man vollkommen ruhig blieb [2]).

Einige interessante Versuche hat de Saussure auf dem Col de Géant [3]) angestellt, auf dem er sich ungefähr 16 Tage lang, vom 3. bis zum 19. Juli, aufhielt. Dr. Odier in Genf hatte ihm verschiedene physiologische Fragen gestellt, zu deren Lösung de Saussure auf dem Col de Géant Beobachtungen anstellen wollte. Der mittlere Barometerstand war während des Aufenthalts auf demselben 19″ 19‴ tiefer als am Ufer des Meeres. Die erste Frage betraf die thierische Wärme. Um diese Frage zu beantworten, schob de Saussure in einem Augenblicke, in dem er sich sehr ruhig verhielt, ein kleines Quecksilberthermometer unter die Zunge. Er beobachtete nun bei geschlossenem Munde $29\frac{1}{2}°$, ganz wie unter denselben Umständen in der Ebene. Die

---

[1]) A. a. O. T. IV. Chap. II, oder p. 148—149.

[2]) A. a. O. T. IV. p. 207—208, oder §. 2021.

[3]) 10,553′ hoch.

zweite Frage betraf die Zahl der Inspirationen und Exspirationen, die ein ruhiger, vorurtheilsfreier Mensch in Einer Minute machen könnte, sowie das Verhältniß dieser Zahl zur Zahl der Pulsschläge. Er fand nun, daß er in 35 Secunden 10 Inspirationen und 10 Exspirationen machte, oder 17 in der Minute, und daß der Puls 79 Mal in der Minute schlug. Die siebente Frage war, ob sich die Wirkungen der verdünnten Luft plötzlich oder graduell zeigen. Es schien de Saussure, daß die allgemeinen Wirkungen beinahe die nämlichen waren während der Dauer des ganzen Aufenthalts. Bei der Ankunft keuchten Alle mehr, als sie gekeucht haben würden, wenn sie jenen Morgen einen niedrigern Berg bestiegen gehabt hätten. An den folgenden Tagen nahmen die Beschwerden nicht zu, im Gegentheil de Saussure, sein Sohn und seine übrigen Begleiter glaubten schon an die Luft gewöhnt zu sein, und doch, wenn sie sich aufmerksam beobachteten, und besonders, wenn sie zu diesem Zwecke Versuche machten, fanden sie, daß, wenn sie liefen, wenn sie sich in einer unbequemen Stellung hielten, und besonders in einer Stellung, bei der die Brust comprimirt war, sie weit mehr außer Athem kamen, als in der Ebene, und zwar in steigender Progression, so zwar, daß es von Moment zu Moment schwieriger und zuletzt unmöglich wurde, diese Anstrengungen auszuhalten. Da sie sich fast den ganzen Tag im Freien aufhalten mußten, so hatte de Saussure seinem Sohn und seinem Bedienten empfohlen, wie er selbst, immer einen Flor über's Gesicht zu tragen. Sein Bedienter hielt dieses für unnöthig, wurde aber für seinen Vorwitz dadurch bestraft, daß sein ganzes Gesicht anschwoll, besonders die Lippen; es entstanden auch sehr schmerzhafte Schrunden. Es schien de Saussure, daß sie Alle mehr zur Ungeduld und selbst mehr zum Zorn gereizt waren; sie waren merklich alterirt, der Hunger schien beunruhigender und gebieterischer, allein sie waren auch leichter zu sättigen, und die Verdauung schien rascher von Statten zu gehen als in der Ebene. Uebrigens schien es de Saussure und seinem Sohn, daß ihr Geist bei ihren Arbeiten und physikalischen Beobachtungen freier, thätiger und weniger leicht zu ermüden, de Saussure möchte selbst sagen, erfinderischer war als in der Ebene [1]).

---

[1]) De Saussure, a. a. O. T. IV. p. 315—318, oder §. 2105—2112.

Die spätern Montblancbesteiger hatten, mit wenigen Ausnahmen, Alle mehr oder weniger Beschwerden zu erdulden. So wurde der englische Oberst Beaufoy, der wenige Tage nach der Rückkunft de Saussure's vom Gipfel des Montblanc denselben erstieg, als er sich ihm näherte (über dem letzten Abhang) schläfrig und so muthlos, daß er umgekehrt wäre, wenn ihn nicht die Scham davon abgehalten hätte. Nachdem er auf dem Gipfel angelangt war, warfen sich sechs seiner Führer und Diener der Länge nach auf den Schnee, um zu schlafen. Nach zweistündigem Aufenthalt auf dem Gipfel begann er hinabzusteigen. Kaum war er auf der ersten Nachtstation eingeschlafen, so wurde er durch einen heftigen Schmerz im Gesichte und in den Augen geweckt. Das erstere überzog Eine große Blase, und letztere konnte er nur mit Noth öffnen, nachdem er sie eine halbe Stunde lang mit warmem Wasser gebäht hatte, denn er hatte unterlassen, sich auf der Höhe Augen und Gesicht zu verhüllen. Er litt noch lange nachher an den Augen [1]).

Forneret von Lausanne und der curländische Baron von Dorthereu, die im Jahre 1802 den Montblanc erstiegen, klagten nachher, daß ihnen die Brust zerrissen (déchirée) gewesen sei [2]).

Als Graf Lusy im Jahre 1816 den Montblanc bestieg, wurden, nachdem er mit seinen Begleitern auf dem letzten Abhange mit Schneegestöber begrüßt worden war, als die Reisenden auf dem Granitfelsen am Fuße des Gipfels angekommen waren, einige Führer von einer unwiderstehlichen Schlafsucht und Uebelkeiten befallen; Drei bluteten aus der Nase und Einer aus dem Munde. Dessenungeachtet versuchte der Graf doch, den Gipfel zu erklimmen, mußte aber zuletzt davon abstehen, wenn er nicht das Leben seiner Begleiter, sowie sein eigenes, aufs Spiel setzen wollte. Seine Füße litten ungemein durch den Frost [3]).

---

[1]) Nach Thomson's Annals of Philosophy for Febr. 1817. p. 87; bei Hamel, a. a. O. S. 33—34.

[2]) Extrait d'une lettre de Mr. Bourrit adressée aux Redacteurs de la Bibliothèque britannique, dat. Chamouni, le 13 Août 1802 in: Bibl. brit. T. XX. Sc. et arts. A Genève. An X. (Mai 1802. V. 5. p. 431.)

[3]) Nach Lusy's Voyage au Montblanc entrepris le 15 Sept. 1816. Wien (Gerold); bei Hamel, a. a. O. S. 36.

4 *

Eine Ausnahme von der Regel scheint der polnische Graf Malczasky gemacht zu haben, der im Jahre 1818 den Gipfel des Montblanc erstieg, wenigstens erwähnt er der Erscheinungen der Bergkrankheit nicht nur mit keiner Sylbe, sondern spricht überhaupt von der ganzen Reise, wie von einer sehr ergötzlichen Partie de plaisir [1]).

Anders gestalten sich dagegen die Dinge wieder bei der Ersteigung des Montblanc durch Dr. v. Rensselaer im Jahre 1819. Schon auf der großen Ebene mußte einer der Führer liegen bleiben. Gegen das Ende dieser Fläche erhob sich der steilste Abhang, an dem die stärksten Führer nicht mehr als 15 Schritte machen konnten, ohne stille zu stehen. Einer der Bergsteiger, ein Herr Howard, wurde so angegriffen, daß man fürchtete, er werde nicht weiter gehen können; doch er faßte Muth, und man erreichte den Petit Mulet, wo man ruhte. Beim Weitersteigen hatte man sehr von den Erscheinungen der Bergkrankheit zu leiden. Auf dem Gipfel angekommen, fühlten sich Rensselaer und Howard nicht ermüdet, viere von den Führern legten sich auf den Schnee und schliefen ein. Bei den gedachten Herren waren Puls und Respiration während des Aufenthalts auf dem Gipfel beschleunigt, besonders bei Herrn Howard, der mehr Embonpoint hatte als Rensselaer. Keiner der Reisenden hatte Appetit, aber sie waren alterirt und fanden ein Gemisch von Wasser und Essig am erfrischendsten. Als die Reisenden beim Heruntersteigen auf dem Grand Mulet anlangten, fühlten sie einen brennenden Schmerz im Gesicht, und die Augen waren so entzündet, daß sie kaum die in der Entfernung von einigen Fuß befindlichen Gegenstände unterscheiden konnten. Finger und Zehen waren halb erfroren, und das ganze Muskelsystem war ergriffen, nicht so fast von der Ermüdung, als wie es heißt, von dem seltsamen Einfluß der Luft. Auch hier schützten die Flöre und grünen Brillen, welche die Reisenden trugen, dieselben, wie man sieht, nicht. Als die Reisenden in Chamouni angelangt waren, erhob sich die Oberhaut in Blasen und löste sich später ab. Die Augenentzündung

[1]) Lettre au Prof. Pictet .... dat. Genève Août 1818, in: Bibl. univ. des sciences, belles lettres et arts. T. IX. Sc. et arts. A Genève, 1818. p. 84—89.

war so stark, daß die erwähnten Herren noch am 19. Juli (am 13. waren sie nach Chamouni zurückgekehrt) in Genf das Zimmer hüten mußten [1]).

Eigenthümliches enthalten die Beobachtungen, welche Hofrath Dr. Hamel bei seiner Besteigung des Montblanc im Jahre 1820 machte. Mag man auch seine Ermüdung beim Passiren der 200 Fuß breiten Eisschlucht von 50° Neigung am Fuße der Aiguille du Goûté auf Rechnung der grenzenlosen Mühseligkeit des Marsches und die dabei ausgestandene Angst schieben, so lassen sich dagegen die Beschwerden, die er erduldete, als er nach auf der 11,442′ hohen Spitze der Aiguille du Goûté eingenommenem Frühstücke den Dom du Goûté erkletterte, nicht blos der Ermüdung und Furcht oder Angst zuschreiben. Als Hamel und seine Begleiter sich anschickten, den Dom du Goûté zu erklettern, hüllten sie sich wärmer ein und maskirten ihre Gesichter, um sie vor der heftigen Wirkung der vom Schnee zurückgeworfenen Sonnenstrahlen zu schützen. Um ½10 Uhr brach man auf. Noch unbekannt mit den Erscheinungen der Bergkrankheit und namentlich der eigenthümlichen Ermüdung, welche die Steiger befällt, stieg Hamel anfangs frisch darauf los. Er hatte aber kaum 10 Schritte gethan, als er stehen bleiben mußte, um Athem zu schöpfen. Später mußte er alle 20 Schritte ausruhen. Doch fühlte er sich auffallenderweise nach 30 oder 40 Athemzügen beim Stillestehen jedes mal so hergestellt, daß er glaubte, nun, ohne anzuhalten, bis auf die Spitze des Berges gehen zu können, aber dennoch war er nach neuen 20 Schritten wieder so matt, daß seine Kniee zusammenbrachen. Auch wurde ihm jedes mal bedeutend übel. Als die Reisenden um ½12 Uhr auf der höchsten Wölbung des Domes anlangten, fühlte Hamel sich so erschöpft, daß er sich der Länge nach auf den Schnee hinwarf. Der Dom ist 12,744′ hoch. Einige Tage nach dieser gefährlichen Promenade schälte sich bei Hamel die Oberhaut am ganzen Körper ab, beiläufig gesagt, ein sicherer Beweis, daß es nicht allein die Sonnenstrahlen sind, welche die Hautentzündung erzeugen, son-

---

[1]) Notice sur un voyage au sommet du Mont Blanc par le Dr. Rensselaer de New-York in: American Journal of the sc. and arts. A Genève, 1820. p. 19—234.

dern daß die Wasserverdampfung gewiß eine große Rolle dabei spielt. — Besonders litten Hamel's Lippen. Einer seiner Begleiter, der das Gesicht nicht hinreichend maskirt hatte, bekam in demselben Blasen, wie von einem Cantharidenpflaster. Bei einer zweiten Besteigung des Montblanc, die Hamel noch in demselben Monate unternahm, schlug sein Puls auf dem Grand Mulet bei einem Barometerstand von 19″ 13‴, 6 und einem Thermometerstand von + 10° 98 Mal, derjenige eines seiner Begleiter, Henderson, 86 Mal, derjenige eines andern Begleiters, Dornford, 90 Mal. Beim Weiteransteigen glaubte Hamel zu fühlen, wie von Zeit zu Zeit durch die Eustachische Trompete in kleinen Bläschen Luft in den Mund drang. Ja, Hamel meint sogar, es dringe bei so jähem Ansteigen die sich ausdehnende Luft auch auf andern Wegen aus dem Körper hervor, und es werde durch die Abnahme des Luftdruckes eine Flatulenz bewirkt. Als die Reisegesellschaft auf dem letzten Schneefelde unterhalb des Gipfels des Montblanc angelangt war, war keiner der Reisenden bedeutend unpäßlich, obgleich sie während der letzten zwei Stunden, wie Hamel sagt, die ermattende Wirkung der dünnen Luft in hohem Grade gespürt hatten. Dabei machte Hamel's Puls bis 130 Schläge und alle Augenblicke mußte er ein Stück Schnee in den Mund nehmen, um seinen brennenden Durst zu löschen. Dieser Durst war allgemein. Es war ihm ähnlich gegangen, wie de Saussure. Aller Vorsichtsmaßregeln ungeachtet hatte man seine Wasserflaschen zu leeren gewußt, den Wein dagegen hatte noch Niemand angerührt. Die Führer luden ein, am Rande der Ebene auszuruhen und zu frühstücken, weil noch höher oben die Eßlust ganz zu verschwinden pflege. Die Reisenden aßen mit ziemlichem Appetit. Sie waren zwar ungemein gehoben durch die Majestät ihrer Umgebungen und des dunkelblauen Himmels, allein wenn auch der Geist Schwingen bekam, der Körper bekam sie nicht. Nach wenigen Schritten fühlten die Reisenden schon wieder den kraftерschöpfenden Einfluß der dünnen Luft. Niemand gab einen Laut von sich, denn sogar das Sprechen ermattete auf dieser Höhe, und man mußte schreien, um nur einige Schritte weit gehört zu werden. Kaum hob Hamel die Füße, nur träge schleppte er sie aus einer Fußstapfe in die andere. Nach jeden 12 Schritten stützte er sich, nach Luft schnappend, auf seinen Stock. Nach

15 Athemzügen war er wieder im Stande, ein Dutzend (aber nicht mehr) Schritte zu thun. Leider mußte diese Expedition, trotz der ausgestandenen Strapazen, mißlingen. Plötzlich wich der Schnee unter den Füßen der Reisenden, sie wurden eine Strecke weit abwärts gerollt, drei Führer verschwanden für immer in einer Eisspalte, und nothgedrungen mußte der Rückzug angetreten werden. Sowie Hamel in dichtere Luft kam, fing er an zu hungern, und das Bedürfniß nach Speise wurde mit jedem Augenblicke dringender. Auch fühlte er beim Heruntersteigen von Zeit zu Zeit einen gelinden Schmerz in den Ohren, der durch den Druck der dichter werdenden Luft auf das Trommelfell entstand. Er wurde gehoben, wenn gelegentlich beim Schlingen von Speichel Luft in die Eustachische Röhre drang. Diesmal litten Augen und Gesicht, da sie auf der Höhe wohl verwahrt worden waren, nicht besonders; doch waren die Reisenden eine Woche lang durch die braungewordene und in großen Stücken sich abschälende Oberhaut verunstaltet, und es dauerte besonders bei Henderson und Dornford lange, bis sich die Oberhaut auf den Lippen ersetzt hatte [1]).

Einiges Eigenthümliche bieten auch die Beobachtungen von Clissold. Er bestieg den Montblanc im Jahre 1822. Nachdem man den Grand Mulet (10,636 Fuß hoch) hinter sich hatte, kündigte sich brennender Durst an; dann wurden, zwei ausgenommen, alle Reisegesellschafter von der uns schon bekannten, unwiderstehlichen Müdigkeit und von Athembeschwerden befallen; ein wenig Ruhe aber stellte die Kräfte wieder her. Das Thermometer zeigte in der Sonne 70° F. Clissold hatte Limonen und Weinbeeren mit sich genommen, um sich unterwegs zu erfrischen; auch aß er Schnee. Allein die Limonen und der Schnee verursachten ihm — wie er meinte — Schmerzen im Munde und Halse, welche ihm das Essen verleideten. Er scheint aber überhaupt Mangel an Appetit gehabt zu haben. Als man sich dem Gipfel näherte, blieben nur die zwei Personen, von denen wir schon gesprochen, frei von Respirationsbeschwerden. Von den Andern legten sich die Einen platt auf den Schnee, die Andern hielten in stehender

---

[1]) Beschreibung zweyer Reisen auf den Montblanc unternommen im August 1820 von Joseph Hamel. Wien, 1820.

Stellung an, bogen sich aber mit gesenktem Kopfe vorwärts, weil sie in dieser Stellung leichter athmeten. Clissold selbst war bei andern Excursionen auf weit weniger hohe Berge weit mehr ermüdet gewesen als jetzt, wo er sich dem Gipfel des Montblanc näherte. Nur litt er an fürchterlichem Durst. Alle wurden auf dem Gipfel fast plötzlich vom Schlafe überfallen. Einer der Führer vermochte nicht einmal über die Fläche des Gipfels zu gehen, ohne anzuhalten und sich auf den Schnee zu setzen, um auszuruhen, während Clissold über die Fläche hinlaufen konnte, ohne die geringste Athembeschwerde zu fühlen. Am Morgen nach der Rückkunft in Chamouni erwachte Clissold mit Fieber, das Gesicht war mit Blasen bedeckt, was er jedoch dem Umstande zuschreibt, daß er von dem mitgenommenen Schleier wenig Gebrauch gemacht hatte; nach einigen Tagen schuppte sich auch die Oberhaut an Händen und Füßen ab. Einem Führer war der eine Fuß erfroren, und ein anderer Führer, der schwache Augen hatte, konnte einige Tage lang nichts sehen [1]).

In den folgenden 12 Jahren wurde der Montblanc noch öfters bestiegen, und zwar, wie es scheint, hauptsächlich von Engländern, im Jahre 1834 von Graf Tilly. Rey theilt in einer ungedruckten Schrift über die Gruppe des großen St.-Bernhardberges die von diesen Engländern gemachten Beobachtungen und Erfahrungen mit. — Während de Saussure, Clissold und Sherwill nicht über 20—25 Schritte hatten machen können, ohne Athem zu schöpfen, konnte hingegen Graf Tilly 150 Schritte machen. Graf Tilly empfand weder Durst, noch Neigung zum Schlaf; dagegen bekam er heftigen Hunger; sein Puls aber veränderte sich nicht bemerklich. Auch die Führer Tilly's empfanden bei dieser Ersteigung des Montblanc weniger Beschwerden als gewöhnlich; Eisenmann meint, diese Ausnahmserscheinungen seien Folge der späten Jahreszeit (9. October) gewesen. Merkwürdig ist ferner Rey's Mittheilung, daß von den sieben Engländern, welche bis auf Capitän Sherwill den Montblanc bestiegen hatten, drei bald hernach wahnsinnig geworden, und zwei davon, Undrell und Dr. Clark, im Wahnsinn gestorben seien. Atkins ferner verlor nach Rey's Mittheilung nach Besteigung des Berges drei Tage

[1]) Bibl. univ. T. XXIII. Sc. et arts. A Genève, 1823. p. 137—155.

lang Blut aus der Nase, die Haut seines Gesichts schuppte sich gänzlich ab, und er konnte eine Woche lang seine Glieder nicht bewegen. Sein Gefährte Pidwell bekam eine fürchterliche Augenentzündung und die Oberhaut seines Gesichts schuppte sich drei Mal ab. Er mußte mehre Tage lang das Bett hüten und war lange Zeit unkenntlich. Einer von den Führern des Engländer Atkins verlor das Sehvermögen wirklich für einige Zeit und konnte es nur mit Mühe wieder erlangen. Capitän Sherwill beobachtete ferner auf dem Montblanc ein eigenes Gefühl von Leichtigkeit; es war ihm, als wenn seine Füße den Boden nicht berührten und als wenn man eine Messerklinge zwischen seinen Fußsohlen und dem Schnee, auf dem er ging, hätte durchziehen können. Das Barometer stand während Sherwill's Aufenthalt auf der Spitze des Montblanc, der eine Stunde dauerte, auf 15″ 19‴, 1. Tilly soll auf der Spitze des Berges dieselbe Empfindung gehabt und sie mit denselben Ausdrücken beschrieben haben. Atkins und seine Begleiter fühlten sich ebenfalls so leicht, daß es ihnen schien, als als ob sie kaum den Boden berührten. Doch zeigt sich diese Erscheinung nach Rey nur beim Abwärtssteigen, bei welchem auch Atkins und seine Begleiter um so leichter athmeten, je weiter sie kamen, sowie beim Ausruhen [1]).

Seit dem Jahre 1834 weiß ich nur von zwei einzigen Montblancbesteigungen, die uns Interesse gewähren können; die eine ist die Ersteigung des Col de Géant durch Forbes im Jahre 1842, die andere die Ersteigung des Gipfels des Montblanc selbst durch Le Pileur, Bravais und Martins im Jahre 1844.

Was die erstere betrifft, so befanden sich Forbes und seine Begleiter beinahe schon 1000 Fuß unter dem Gipfel, als der Führer Coutet, obgleich nicht in bedeutendem Grade, etwas Beschwerde beim Athmen fühlte. Forbes selbst fühlte auf dem 14,809 Fuß hohen Gipfel kaum eine Spur von Athembeschwerde, während er im Jahre 1841 bei Ersteigung der

---

[1]) Influence sur le corps humain des ascensions sur les hautes montagnes: — Chapitre d'un voyage inédit, intitulé: Histoire de l'Hospice et du montagnes du Grand St. Bernard. Par M. Rey. Revue méd. 1842. Décbre; darnach in Canstatt's Jahresbericht f. d. J. 1843. Bd. II. S 287—288.

12,827 Fuß hohen Jungfrau sehr deutliche Athembeschwerden gefühlt hatte [1]).

Le Pileur stellte an sich, seinen Freunden und den Führern sehr genaue Beobachtungen an, die ich hier mittheile, indem ich die Personen, auf die sich die einzelnen Beobachtungen beziehen, mit den Initialen bezeichne.

Auf der Höhe von 3046 Metres beobachtete er am 30. Juli 1844 während der ersten Stunden nach der Ankunft: Ermüdung, Schwindel beim Aufheben des Kopfes (L.), fast keinen Appetit, Abneigung gegen Fleisch (Ms. und L.). Am folgenden Morgen normaler Zustand; nur der Appetit noch gering. Bei den folgenden Reisen normaler Zustand.

Auf der Höhe von 3200 Metres am 28. August: Uebelkeiten, Verlust der Kräfte (bei einem Gepäckträger, der wieder abwärts steigen muß).

Auf der Höhe von 3700 Metres am 31. Juli: Beim Gehen gegen den Wind Beklemmung mit Empfindung von Uebelkeit (L.).

Auf der Höhe von 3800 Metres Schlaf im Gehen, intensiver Durst (B.).

Auf der Höhe von 3911 Metres: Gebieterisches Bedürfniß zu schlafen nach Beziehung des Zeltes. Am Abend und in der Nacht heftige und kurze (Ms.), bei L. periodische Schauder, kein Appetit, häufiger Drang zum Stuhle ohne Diarrhoe und ohne Kolikschmerzen (Ms.).

Am 8. August: Kolikschmerzen, Diarrhoe (bei einem der Träger), leichtes Blutharnen bei der Rückkehr nach dem Chamounithal (Ms.).

Am 28. August: Ermüdung, Niedergeschlagenheit, Somnolenz, Uebelkeiten bei zwei Trägern im Augenblick der Ankunft und während der drei oder vier folgenden Stunden, Anwandlungen von Ohnmacht und drohende Syncope (défaillance et syncope imminente) bei einem dritten Träger, der rasch wiederhergestellt wird. Eine bis zwei Secunden dauernde Uebelkeit, wenn eine große Aufmerksamkeit auf die Beobachtung der Instrumente verwendet wurde (Ms. und L.).

---

[1]) Travels trough the Alpes of Savoy by James D. Forbes. Edinburgh, 1843. p. 223—224.

Auf der Höhe von 4400 Metres am 29. August: Keuchen und Pulsiren der Carotiden (Ms.); nach 10—12 Schritten schmerzhafte Ermüdung im vordern Schenkelmuskel (Ms., B.), im Bein und Knie (L.), Unmöglichkeit, mehr als 100 Schritte nacheinander zu gehen; die 20 letzten Schritte sehr schmerzhaft (Ms., B., L. und mehre Träger).

Auf der Höhe von 4500 Metres: Allgemeines Uebelbefinden, Erschöpfung, Durst, einige Pulsationen in den Carotiden, Herzklopfen (Ms.).

Auf der Höhe von 4660 Metres: Das allgemeine Uebelbefinden vermehrt sich und Jedermann leidet mehr oder minder an demselben.

Auf einer Höhe von 4790 Metres: Dieselbe Wirkung durch den Wind wie bei 3700 Metres Höhe (L.), Unmöglichkeit, bei langsamem Steigen mehr als 40 Schritte (B. und L.), bei schnellem Steigen in der Richtung der größten Steilheit mehr als 32 Schritte zu machen (B.). Das Uebelbefinden weicht nach zwei bis drei Secunden dauerndem Halt und einer oder zwei tiefen Inspirationen. Bis zum Gipfel Zunahme des Uebelbefindens (Ms.), welches beim Ersteigen der 20 letzten Metres fast vollständig weicht (L.).

Auf der Höhe von 4811 Metres: Vollkommenes Wohlbefinden, keine Unbehaglichkeit, sehr wenig oder wenig Appetit ohne Uebelkeit (B. und L.). Aehnlicher Zustand wie bei der Seekrankheit während der ersten Stunden nach der Ankunft; Uebelkeiten, Erbrechen, allgemeines Uebelbefinden bei der Ankunft auf dem höchsten Punkte der Station; geringes Uebelbefinden beim Liegen, besseres Befinden während der zweiten Stunde des Aufenthalts, fast normaler Zustand während der drei letzten Stunden des Aufenthalts (Ms.).

Auf der Höhe von 4100 Metres: Heftiges Herzklopfen bis zur Erstickungsnoth, Nothwendigkeit, einige Minuten anzuhalten (Ms.).

Auf der Höhe von 4000 Metres: Müdigkeit in den Beinen, ein wenig Unbehaglichkeit (bei B., L. und einem der Führer).

Auf der Höhe von 4911 Metres: In der Nacht während vier Stunden heftiger Hüftschmerz (L.). Am folgenden Tage kehrt der Appetit während des Tages zurück. Er war während des Aufenthalts auf einer Höhe von 4911 Metres und höher bei

Allen ohne Ausnahme gering. Geringe Menge und rothe Farbe des Urins, Verstopfung während der ganzen Zeit des Aufenthalts auf den Gletschern, ausgenommen bei Herrn Martins. Rasches Verschwinden von Schnupfen und Bronchialreizung gleich nach dem Entstehen (Ms., B., L.).

Das Verhältniß der Schnelligkeit des Pulses zwischen Paris und dem Gipfel des Montblanc (4811 Metres) ist nach Le Pileur im Durchschnitt 0,75, die Zahl der auf dem Gipfel beobachteten Pulsschläge als Einheit angenommen. Zwischen Chamouni und dem Gipfel ist das Verhältniß 0,68. Aus den gemachten Beobachtungen geht hervor, daß die Beschleunigung des Pulses mit der Erhebung nicht im Verhältniß zur Verminderung des atmosphärischen Druckes steht. Roulin hatte dieselbe Beobachtung gemacht [1]).

b) Beobachtungen auf dem Monte Rosa.

Parrot wurde bei seinem Besuche des Monte Rosa so wenig von den eigentlichen Erscheinungen der Bergkrankheit befallen, als später bei Ersteigung des Ararat [2]).

Als Zumstein bei seiner Ersteigung des Monte Rosa im Jahre 1819 mit seinen Begleitern in der obersten Erzhütte (die Reise war von St.-Jean de Gressonay über Trinité, Urfsieu, Bodemie gegangen), die nur zwei Monate im Jahre bewohnt war, und die höchste bewohnte Hütte in Europa sein sollte (Barometerstand 19″ 16‴, Thermometerstand 14° R. am 11. August, Höhe 10,086 Fuß), übernachtete, empfand er eine solche Beklemmung, eine solche Bangigkeit, daß er die ganze Nacht hindurch nicht schlafen konnte. Am folgenden Morgen bedeckten Herr Vincent, sein Kamerad und zwei Träger ihre Gesichter mit Flören und Zumstein setzte eine blaue Brille auf. Die Luft war schwül. Von 11,256 pariser Fuß Höhe an mußten die Reisenden öfters ausruhen, um Athem zu schöpfen. Grausenhaft muß die Ersteigung der Vincentpyramide gewesen sein. In einem Augen-

---

[1]) Comptes rendus hébdomadaires des séances de l'Acad. des sciences. T. XX. Paris, 1845. p. 1199—1201. (Séance du 21 Avril 1848.)

[2]) Journal für Chemie und Physik. Von Dr. J. S. C. Schweigger. Bd. XIX. Nürnberg, 1817. S. 385—386.

blicke, wo die Reisenden, die Einer hinter dem Andern gingen, ruhig stehen blieben, erblaßte plötzlich der Jäger, der die vom vorangehenden Erzknappen ins Eis gehauenen Tritte mit der Schaufel zu säubern hatte, und sank kraftlos an die Schneewand hin. Der hinter ihm stehende Herr Vincent rieb ihm mit Schnee Stirne und Schläfe, die Kräfte kehrten allmälig wieder, und die plötzliche Ermattung war vorüber. Auf einem nackten vorragenden Felsen aßen die Reisenden Käse, Brot, kalten Braten, ferner Jeder eine Zwiebel und nahmen einen Trunk Wein, was hinreichte, ihre ziemlich erschöpften Kräfte wieder herzustellen. Nachdem sich die Reisenden, auf dem Gipfel angelangt, von der Abmattung durch das Steigen ein wenig erholt hatten, machte der Puls des Herrn Vincent 80, derjenige des Herrn Zumstein 101, derjenige des Jägers 77, derjenige des ersten Trägers 104 Schläge. Die Pulse Derjenigen, die auf dem Wege Uebelkeiten empfunden hatten (also hatten außer dem Träger auch Andere Uebelkeiten empfunden), machten weniger Schläge. Der Barometerstand war 16″ 10‴, das Thermometer am Barometer zeigte 12°, das Thermometer im Freien $8\frac{1}{2}$°, woraus sich eine Höhe von 13,920 pariser Fuß ergab. Appetit hatten die Reisenden wenig, hingegen desto größern Durst. Man genoß auf dem Gipfel Salami, Brot und Käse und trank auf das Wohl Herrn v. Humboldt's und de Saussure's ein wenig Liqueur. Die Träger quälte der Durst nach Wein sehr; sie erhielten aber aus Vorsicht nur wenig Wein. Am folgenden Morgen fühlte man einiges Brennen auf der Haut und an den Augen, einige Tage später schälte sich das Gesicht so, daß die Reisenden entstellt aussahen [1]).

Bei der zweiten Ersteigung des Monte Rosa durch Zumstein, zwei Herren Vincent und Molinatti im Jahre 1820 wurden folgende Erscheinungen beobachtet. Das Trinken von Essig wirkte vorzüglich erfrischend. Das erste Nachtlager wurde auf einer Höhe von 13,128 pariser Fuß gehalten. Das Barometer stand Mittags den 31. Juli auf 17″ 3‴, das Thermometer im Freien auf + 9°, 5. Abends 6 Uhr stand das Thermometer auf — 7 (Diff. 16°). Am 1. August, als man aufbrach, zwischen 6 und 7 Uhr Mor-

[1]) Der Monte Rosa. Herausgegeben von Ludwig Freiherrn v. Welden. Wien, 1824. S. 97—113.

gens stand das Barometer auf 17″ 3‴, 8, das Thermometer am Barometer auf + 7°, das aufs Eis gelegte Thermometer auf — 4°, 5, das ins Eis gesteckte Thermometer auf — 10°. Jenem Temperatursprung von 16° schrieb Zumstein es zu, daß er Abends 6 Uhr, obgleich er sich schon seit Mittag auf dieser Höhe befand und nicht mehr gestiegen war, sich einer völligen Entkräftung nahe fühlte. Er hatte sich auch gar leicht gekleidet. Die Kälte durchdrang ihn so, daß seine Gefährten ein Erblassen an ihm wahrnahmen. Er selbst fühlte sich äußerst muthlos und ein unwiderstehlicher Schlaf wollte sich seiner bemächtigen. Einer seiner Begleiter, ein alter erfahrener Jäger, begann ihn zu rütteln, wodurch er ihn wieder zurecht brachte. Die Kälte war schon bis — 10° gestiegen, und die Reisenden erwarteten noch immer vergeblich die Träger mit Decken, Zelten, Holz. Endlich langten diese an, und nun wurde in einer 10 Klafter tiefen und 5—10 Klafter breiten Eisspalte übernachtet. Alle waren von der heftigsten Kälte durchdrungen und Zumstein war halb erstarrt und ganz außer Stande, die Instrumente zu beobachten oder beim Aufstellen derselben Hülfe zu leisten. Doch wurde endlich das Zelt aufgestellt und ein behagliches Feuer angezündet, was freilich erst nach vielen Schwierigkeiten gelang. Eine gute Suppe wurde gekocht, aber mit kümmerlichem Appetit genossen. Es waren 11 Personen, die sich Alle unter dem Zelte unter wollenen und Felldecken auf die rechte Seite sich legend, fest aneinanderreihten, um in der Nacht nicht zu erfrieren. So schliefen sie ruhig ein, allein in der Mitte der Nacht überfiel Zumstein ein banges Herzklopfen, beinahe zum Ersticken. Er drängte sich hervor, um Athem zu schöpfen; nach einigen Minuten verließ ihn die Beklemmung wieder; er preßte sich neuerdings zwischen seine Kameraden und schlief dann ruhig bis zum Morgen. Keiner klagte am Morgen über Uebelkeiten, an denen er in der Nacht gelitten hatte, nur hatten die zwei Personen, welche die Enden der Reihe gebildet hatten, mehr oder weniger vom Froste gelitten. Die oben angeführten, am Morgen angestellten, Barometer- und Thermometerbeobachtungen ergaben, daß die Reisenden, wie schon bemerkt wurde, auf einer Höhe von 13,128′ über dem Meere (etwa 300 Fuß über dem Gipfel der Jungfrau) übernachtet hatten. Beim Weitersteigen mußten Molinatti und Zumstein keuchen. Auf dem Gipfel des Monte Rosa

(14,428 Fuß über dem Meere) schlug der Puls des Herrn Molinatti 108 Mal, der des jüngern Herrn Vincent, der des Jägers Zumstein, der des Jägers Becke, der des Jägers Castel 84 Mal, der des Jägers Marty 79 Mal, der des Herrn Zumstein 76 Mal in der Minute. Sonst litten weder Herr Zumstein noch die Uebrigen, außer an der gewöhnlichen Unbehaglichkeit, Mattigkeit und der auffallenden Gleichgültigkeit gegen Alles und Appetitlosigkeit, an Erscheinungen, wie sie von de Saussure und v. Humboldt aufgeführt werden. Weder Blutungen, noch Brausen in den Ohren, noch augenblickliche Erschöpfung zeigten sich, und doch wurden die Bergsteiger von Zeit zu Zeit von beißenden Windstößen überfallen. Außer den oben genannten Erscheinungen empfanden die Reisenden Alle mehr oder weniger Brennen in den Augen. Die drei tiroler Erzknappen, welche die Expedition mitmachten und an das Tageslicht weniger gewöhnt waren, litten besonders daran. Alle brachten aufgedunsene und geschwollene Köpfe zurück, ohne daß sie selbst die Entstehung dieser Geschwulst bemerkten. Erst als sie auf die ersten Hirten und ihre Angehörigen trafen, die sie, wie sie sagten, nicht mehr erkannten, bemerkten sie, daß ihre Gesichter aufs Auffallendste verunstaltet waren. Zumstein's Gesicht war am stärksten mitgenommen, und er suchte den Grund davon darin, daß er während der ganzen Reise sein Gesicht nicht, wie die Uebrigen, mit Flören bedeckt, sondern nur die blaue Brille getragen hatte, weshalb er denn auch unter Allen am wenigsten an den Augen litt. Vierundzwanzig Stunden nach ihrer Ankunft im Thale wurden ihre Lippen wie rothes Fleisch, und am zweiten Tage (also am 3. August — am 1. hatten sie den Gipfel erstiegen —), schälte sich bei Jedem die Oberhaut an Händen und Gesicht. Vier Tage später schuppte sich bei Zumstein die Oberhaut zum zweiten Mal ab [1]).

Bei der dritten Ersteigung im Jahre 1821 waren Zumstein und seine Begleiter genöthigt, beim Ansteigen öfters Athem zu schöpfen und von 20 zu 20 Schritten auszuruhen, wozu indeß wenige Augenblicke hinreichten. Nach Zumstein's Erfahrung wirkt das unerträgliche Zurückprallen der Sonnenstrahlen vom blendenden Schnee nachtheiliger auf den Körper, als die Dünnheit der

[1]) v. Welden, der Monte Rosa. S. 114—138.

Luft, ja er ist überzeugt, daß die bekannte Erschöpfung öfters nur daher rühre. Am 3. August um 10 Uhr Morgens wurde der Gipfel erreicht. Weder Herr Zumstein, noch seine zwei Führer hatten daselbst den mindesten Appetit, aber sie hatten auch keinen Durst [1]). Bei einer vierten, aber mißlungenen Ersteigung im Juli 1822 wurden Zumstein und seine Begleiter sämmtlich von einer unüberwindlichen Neigung zum Schlafe befallen. Alle schliefen ein. Es geschah dieses auf einer Höhe von 14,000 Fuß. Dieses Mal traten, trotzdem daß die Reisenden auf dieser Höhe dem fürchterlichsten Sturm mit Hagel, Schneegestöber u. s. w. preisgegeben waren, der sie zur Rückkehr zwang, weder Schmerzen an den Augen, noch Abschuppung der Oberhaut ein, noch wurde das Gesicht sonst verunstaltet, was Zumstein der Abhärtung zuschreibt [2]). In der Erzählung von seiner fünften gelungenen Ersteigung am 1. August 1822 erwähnt Zumstein keiner andern Beschwerden als des Frostes, obgleich er beim Ersteigen des Gipfels und beim Herabsteigen von demselben (mit einem Führer) den heftigsten, mit Schneegestöber verbundenen Wirbelwinden ausgesetzt gewesen war [3]).

In neuerer Zeit hat Prof. Ulrich von Zürich den Monte Rosa erstiegen. Er beobachtete das erste Mal sowohl an sich selbst als an seinen Führern (doch an den letztern stärker) auf einer Höhe von 12,000 Fuß Schwerathmigkeit, Schläfrigkeit, Appetitmangel und Durst, nicht aber Uebelkeiten. Flöre verhüten nach seiner Erfahrung die Abschuppung der Oberhaut des Gesichts nicht. Bei seiner zweiten Besteigung des Monte Rosa fühlte Herr Ulrich keine Beschwerden mehr. Herr Ulrich hat mich noch auf eine eigenthümliche Erscheinung aufmerksam gemacht, die sich nach seiner Beobachtung schon auf niedereren Höhen, als der bezeichneten, zeigt. Er hat nämlich die Beobachtung gemacht, daß von einer gewissen Höhe an vermehrter Salzzusatz zu den Speisen nothwendig wird, wenn sie angenehm schmecken sollen, daß daher z. B. das Mitnehmen von Kalbsbraten als Mundvorrath bei Ersteigung bedeutender Höhen nicht zweckmäßig ist, sondern geräu-

---

[1]) A. a. O. S. 143—150.

[2]) A. a. O. S. 150—155.

[3]) A. a. O. S. 155—162.

chertes und gesalzenes Fleisch seine Stelle einnehmen muß. Wein schmeckte Herrn Ulrich auch nie besonders, doch räumt er ein, daß die Kälte desselben daran habe Schuld sein mögen [1]). De Saussure hingegen erklärt die Behauptung, daß Speisen und Getränke auf bedeutenden Höhen schwächern Geschmack und Geruch haben, für Vorurtheil. Er selbst und Alle, mit denen er seine Bergreisen machte, fanden nie irgendwelche Verschiedenheit in dieser Beziehung. Brot, Wein, Fleisch, Früchte, Liqueure, schienen ihnen immer den gewöhnlichen Geschmack und Geruch zu besitzen [2]).

In der allerneuesten Zeit haben die Gebrüder Schlagintweit über ihre Ersteigung des Monte Rosa im Jahre 1851 berichtet. Aus der Beschreibung derselben erfahren wir, daß sie dabei an keinerlei Uebelbefinden zu leiden hatten [3]).

c) Beobachtungen auf dem Mont Cervin.

Auf dem Gipfel des Breithornes, einem der Gipfel des Mont Cervin (2002 Toisen über dem Meere), bei einem Barometerstande von 17″ 8‴ $^{146}/_{160}$ und einem Thermometerstande (im Schatten 11 Uhr Vormittags am 13. August) von — 0°,5 befanden sich de Saussure und seine Begleiter wohl; sie brachten daselbst 2½ Stunden sehr angenehm zu, keiner von ihnen empfand irgendwelche Beschwerden, ausgenommen ein Führer, der beim Ersteigen des letzten Felsens sich beklagte, daß die Andern zu rasch gehen und sogleich einschlief, als man auf dem Gipfel angekommen war. Doch athmete er leicht, als er sich ausgeruht hatte, und Alle zusammen aßen mit sehr gutem Appetit [4]).

Bei der Besteigung des Mont Cervin durch Agassiz, Studer, Desor, Nicolet, Lardy, Pache und Bettanier im Jahre 1839 konnte Nicolet, als man gerade über eine Moraine wanderte, plötzlich nicht mehr weiter. Desor sagt hierüber: „Nous cheminions ainsi depuis un quart d'heure, lorsque tout-à-coup notre ami N(icolet) nous crie, qu'il n'en peut plus. Il éprouve cette fatigue complète, dont on est quelquefois assailli

---

[1]) Nach gefälliger mündlicher Mittheilung des Herrn Prof. Ulrich.

[2]) De Saussure, Voyage dans les Alpes. T. IV. p. 206, oder §. 2019.

[3]) Zeitschrift für Erdkunde. Herausgegeben von Dr. T. E. Gumprecht. Erster Band. S. 374.

[4]) De Saussure a. a. O. T. IV. p. 420, oder §. 2250.

dans les Hautes-Alpes, mais qui passe très-vite, pourvu seulement, qu'on se repose un instant." Man ging endlich vorwärts, aber Nicolet war so entmuthigt, daß er meinte, er werde nicht mehr lebend nach Zermatt zurückkommen [1]).

Von geringer Bedeutung sind die Beschwerden, welche Engelhardt und seine Begleiterinnen bei Ersteigung des St. Theodulgletschers erlitten. Doch wurde ihre Haut so mitgenommen, daß, als sie nach Zermatt zurückkamen, alle Einwohner ihnen zuriefen, man verkenne nicht, wo sie gewesen, der St. Theodulpaß sei ihnen aufgeprägt [2]).

d) Beobachtungen auf dem Mont Cenis.

Auf dem Roche Michel, einem der Gipfel des Mont Cenis, der sich 1792 Toisen über das Meer erhebt, bekamen drei von de Saussure's Führern solche Uebelkeiten, daß sie den Gipfel verlassen mußten. Als de Saussure den Roche Michel verließ, wo er sich zwei Stunden lang aufgehalten hatte, zählte er die Pulsschläge an sich selbst und allen seinen Gefährten, und ebenso zählte er sie wieder bei ihrer Ankunft bei der Post auf dem Mont Cenis selbst (1009 Toisen über dem Meere). Der Puls von Jean Baptiste Borot schlug auf der Höhe 112, unten 100, der von Benoit-Boche oben 112, unten 96, der von Joseph Tour oben 80, unten 88, der von Têtu, de Saussure's Bedienten, oben 104, unten 100, der von de Saussure's Sohn oben wie unten 108, der von de Saussure selbst oben 112, unten 100 Mal in der Minute. Das Mittel war oben 104⅔, unten 98⅔, so daß das Mittel für den Roche Michel sechs Pulsschläge per Minute mehr betrug, als für die Post, d. h. sechs Pulsschläge für 4″ 2‴ Barometerdifferenz. Zu berücksichtigen ist, daß de Saussure die Pulsschläge auf dem Roche Michel nach einer wenigstens für die Führer zweistündigen Ruhe zählte, während er sie bei der Post einige Minuten nach der Ankunft zählte. Einen von den Führern hatte diese Reise so amü-

---

[1]) Bibl. univ. de Genève. T. XXVII. A Genève et à Paris, 1840. p. 342.

[2]) Naturschilderungen, Sittenzüge und wissenschaftliche Bemerkungen aus den höchsten Schweizeralpen u. s. w. von Christian Moritz Engelhardt. Basel, 1840. S. 240. Der St. Theodulpaß liegt nach Studer 10,242′ über dem Meere.

sirt, daß er jedes Mal, wenn ihm de Saussure den Puls fühlen wollte, in so convulsivisches Lachen ausbrach, daß das Pulsfühlen unmöglich wurde. Dieser Mensch wird wohl kaum Uebelkeiten bekommen haben. De Saussure ist zwar überzeugt, daß die Dünnheit der Luft jene drei Mann zu den Uebelkeiten disponirt hatte, gibt aber endlich zu, daß möglicherweise der Blick in den erschrecklichen Abgrund, den sie unmittelbar zu ihren Füßen hatten, dazu beigetragen habe, die Wirkung dieser Disposition zu verstärken [1]. Trennt de Saussure Diejenigen, welche Uebelkeiten hatten, von Denjenigen, welche wohl geblieben waren, so fand er die mittlere Differenz für jene $9\frac{1}{3}$, für diese $2\frac{2}{3}$. Daß sein eigener Puls oben 12 Schläge mehr gemacht hatte als unten, obgleich er oben kein Uebelbefinden empfunden hatte, schreibt er dem Umstande zu, daß er oben keinen Augenblick geruht hatte, sondern während des zweistündigen Aufenthalts auf dem Roche Michel in beständiger Thätigkeit gewesen war. Er meint, wenn er sich ausgeruht haben würde, wie die Kranken, so würde sein Puls weniger Schläge gemacht haben [2].

e) Beobachtungen auf den Berneralpen.

Auf den Berneralpen wurden nicht viele Beobachtungen gemacht. Die frühern Excursionen haben natürlich, da man nicht weit genug hinaufstieg, nur negative Beobachtungen geliefert, wie ich dieses schon oben angedeutet habe. Erst dieses Jahrhundert liefert uns einige positive Beobachtungen.

Bei der zweiten Ersteigung der Jungfrau durch Gottlieb Meyer sank einer von seinen beiden walliser Führern nahe (keine 400 Fuß) unter dem Gipfel erschöpft zusammen [3]. Er setzte sich und legte sich aufs Eis, blaß und stumm; nur mit der Hand gab er noch Winke. Seine Gefährten hieben ihm einen vollkommen sichern Sitz ins Eis, und ließen ihn, ihren Weg fortsetzend, liegen; nach einiger Zeit erholte er sich, kroch zu einem Felsstein, dem höchsten am Jungfraugipfel, leckte am Stein das von der Sonne ausgeschmolzene Schneewasser ab, wie es herab-

[1]) De Saussure a. a. O. T. III. A Neuchâtel, 1796. p. 81—82, oder §. 1273 und p. 86, oder §. 1279.

[2]) A. a. O. p. 86—87, oder §. 1280.

[3]) Die Jungfrau ist nach Eschmann 12,827 Fuß hoch.

rann, und ging seinen Kameraden nach dieser Erfrischung zum Gipfel nach. Man hatte volle vier Stunden gebraucht, um den letzten, etwa 400 Fuß hohen Gipfel zu ersteigen. Um ½3 Uhr Nachmittags war der Barometerstand auf dem Gipfel 16″ 11‴, 50, der Thermometerstand + 6°. Die zwei walliser Führer hatten beim Hinansteigen alle 10 Schritte ausruhen müssen und sogar einige Uebelkeiten empfunden. Rudolf Meyer meint nun freilich, diese Erscheinungen und überhaupt viele Erscheinungen, die man der Reinheit der Luft zugeschrieben habe, mögen nur Wirkungen der Aengstlichkeit beim Anblick möglicher Gefahren, sowie der Anstrengung gewesen sein. Er selbst beobachtete weder an sich noch an Andern in einer Höhe von 10—12,000 Fuß und höher Schläfrigkeit, Fieber, Erbrechen, Ohnmachten u. s. w., dagegen gibt er zu, daß die Pulsschläge sich beim Aufwärtssteigen verdoppeln, behauptet aber, daß die Zahl wieder die normale werde, sobald man lange genug geruht habe. Beim Niedersteigen beobachtete er weder an sich noch Andern unangenehme Erscheinungen. Rudolf Meyer macht aber mit Recht darauf aufmerksam, daß die Einwirkung der Atmosphäre auf den Organismus verschieden ausfallen müsse, je nachdem die Luft mehr oder weniger trocken oder feucht sei. An trüben Tagen, wenn man durch feuchte Nebel ziehe und bei Regengestöber seien sie nicht dieselben, wie an heitern sonnenreichen Tagen [1]).

Hugi, der berühmte Alpenreisende, machte bei seinen verschiedenen Ersteigungen des Finsteraarhornes beinahe nur negative Beobachtungen. „In allen jenen Höhen", sagt er, „unterließ ich nie, zahlreiche Beobachtungen über Pulsschlag, Athmen, Ausdehnung und Temperatur des menschlichen Organismus u. s. w. anzustellen. Die Resultate waren immer dieselben, daß nämlich in dieser Beziehung Höhe und Tiefe sich gleich verhalten, wenn nicht Anstrengung, Abmattung, vorzüglich Angst u. s. w. auf den Organismus einwirken. Aus diesem Grunde unterlasse ich, die Beobachtungen aufzuzählen." Nur Währen, einer seiner Steiger, gerade der kräftigste Mensch im ganzen Berneroberlande, bekam nach Hugi auf der Spitze des Finsteraarhornes Uebelkeiten. Während

---

[1]) Miscellen für die neueste Weltkunde. Herausgegeben von Heinrich Zschokke. Siebenter Jahrgang. 1813. Aarau, S. 216. 223. 224.

er mit Leuthold, einem andern Steiger, eine Pyramide aufmauerte, wurde es ihm zwei Mal schwarz vor den Augen, so daß er sich niedersetzen mußte. Im weit gefährlichern Auf- und Absteigen empfand er gar nichts. Bemerkenswerth ist, daß, obgleich Leuthold kränklich war und blaß und übel aussah, doch keine krankhaften Erscheinungen an ihm beobachtet wurden. An Hugi's Beobachtungsort, 200 Fuß unter der Spitze, wo die Pyramide aufgemauert wurde, war der Barometerstand 16″ 11‴, 70, der Thermometerstand am fixen Thermometer 0°, 0, am freien Thermometer — 2°, 4. Die Höhe über dem Meere betrug 13,079 Fuß [1]).

Herr Escher von der Linth hat auf den Berneralpen keine Erscheinungen der Bergkrankheit beobachtet. Er glaubt aber, daß der Grund darin liegen dürfte, daß er sich vor Ersteigung der bedeutendsten Höhen längere Zeit anhaltend in verhältnißmäßig ebenfalls sehr bedeutender Höhe aufgehalten habe [2]).

Bei der Gletscherexpedition der Herren Dollfuß-Ausset, Agassiz, Desor u. s. w. im Jahre 1845, wurden nach dem Berichte von A. Vogt größtentheils nur negative Beobachtungen gemacht. Von jener Mattigkeit, von der so viele Beobachter sprechen, spürten sie gar nichts. Doch hat A. Vogt an sich selbst beim Uebernachten auf dem Aaresattel Beschleunigung des Athmens beobachtet. Er machte fast doppelt so viel Athemzüge als in der Ebene, und meint, der Grund, daß vielen Bergsteigern dieses Phänomen entgangen sei, liege wohl darin, daß der geringe Luftdruck viel zur Ausdehnung des Brustkastens beitrage und dadurch das Athmen sehr erleichtere. Da die Gesellschaft eine Nacht hindurch auf dem Aaresattel ruhte, so konnte jene Beschleunigung des Athmens unmöglich der Anstrengung, von der auch Niemand etwas spürte, zugeschrieben werden. Auffallend war auch folgendes Ereigniß. Eines Tages ging Desor mit einem der kräftigsten Führer von der Grimsel weg und kam ganz ermattet, wie der Führer auch, auf dem Pavillon an, den schon Damen von dort aus besucht hatten. Weder Barometer noch Thermometer zeigten eine auffallende Stellung; wohl aber deutete die außerordentliche Differenz zwischen der Temperatur der Luft und des Thaupunktes

---

[1]) Naturhistorische Alpenreise v. Fr. J. Hugi. Solothurn, 1830. S. 218.

[2]) Nach gefälliger mündlicher Mittheilung des Herrn Escher von der Linth.

auf ungewöhnliche Trockenheit der Atmosphäre, und so, meint A. Vogt, habe es wohl mit der großen Müdigkeit, welche Desor gefühlt, als er im Winter 1841 mit Agassiz den Aargletscher besucht habe, eine ähnliche Bewandtniß gehabt, da ja der Dampfgehalt der Luft im Winter viel geringer sei, als im Sommer. Uebrigens ist A. Vogt überzeugt, daß bei derartigen Erscheinungen die Individualität immer eine große Rolle spiele. A. Vogt theilt auch Beobachtungen über die Einwirkung der trocknen Luft der hohen Regionen auf die Haut mit. Bei der größten Anstrengung ist dieselbe nämlich nach seiner Beobachtung nicht im Stande, einen Tropfen Schweiß zu erzeugen, da derselbe sogleich in Dampfgestalt entweicht und die Haut nie befeuchtet; so war es auf dem Aargletscher, obgleich durch Haut und Lungen verhältnißmäßig weit mehr Wasserdampf entwich als in der Ebene, da nach der einstimmigen Versicherung Aller, welche längere Zeit auf dem Pavillon verweilten, die flüssigen Secretionen bedeutend vermindert wurden, obschon man den Durst so gut wie in der Ebene kannte und befriedigte. Die Trockenheit der Haut steigert sich an den der freien Luft ausgesetzten Stellen bis zum völligen Absterben der Oberhaut, wozu noch besonders die durch die Reverberation der Sonnenstrahlen erzeugte Hitze beiträgt. Alle Glieder der Gletscherexpedition ohne Ausnahme fühlten bei der Besteigung des Wetterhornes heftiges Brennen im Gesichte, wovor selbst grüne Schleier nicht schützten. Bei mäßiger Anschwellung des Gesichts wurde die Oberhaut braun und lederartig, und löste sich in den folgenden Tagen in großen Fetzen ab, die um so dicker waren, je weißer die Hautfarbe des Individuums war. Auf die feinern sensiblern Häute, welche der äußern Luft ausgesetzt sind, wie die des Schlundes und der Augen, schien A. Vogt die Dünnheit der Luft ähnlich dem Jünod'schen Luftverdünnungsapparate zu wirken, da er deutlich im Kehlkopf die Congestion spürte, und am Abend nach der Besteigung die Augen Aller stark geröthet waren. Auf die Augen wirkte zugleich noch die Trockenheit der Luft ein, besonders aber der blendende Glanz des Schnees, der trotz der blauen Gletscherbrillen und schützenden Schleier die Augen der Naturforscher so afficirte, daß sie in den nächsten Tagen leicht thränten und sehr empfindlich waren. Diejenigen, welche hellere Augen hatten, hatten am meisten zu leiden und konnten den fol-

genden Tag kaum mehr aufsehen; ja Einer derselben mußte während des ganzen nächsten Tages stockblind liegen bleiben. Ein paar Tage reichten aber schon hin, um Alle wieder herzustellen und vollständig zu häuten [1]).

Bei dem Aufenthalte Agassiz's auf dem Aargletscher im Jahre 1841 hatte man auch die ganz positive Beobachtung gemacht, daß die Gesellschaft sehr guten Appetit hatte, wovon man sich überzeugen kann, wenn man den Küchenzettel liest, und in der That sagt auch Desor, sie haben Alle auf dem Gletscher weit mehr gegessen und getrunken als sonst; die Höhe der Wohnstelle betrug freilich nur 7600 Fuß über dem Meere [2]).

Endlich erinnere ich noch, daß Forbes im Jahre 1841 bei Ersteigung der Jungfrau sehr deutlich Beschwerden empfand, während er im Jahre 1842 auf dem Col de Géant kaum eine Spur von solchen bemerkt hatte [3]).

f) Beobachtungen auf dem Rigi.

Auf dem Rigi (1780 Metres oder 5479 Fuß über dem Meere) wollen fein organisirte Menschen wenigstens die bekannte eigenthümliche Empfindung im Ohre, als wenn ein Luftbläschen aus der Eustachi'schen Trompete in den Rachen träte, wahrgenommen haben [4]).

g) Beobachtung auf dem Stella in Bünden.

Aus den Bündneralpen haben wir nur Eine hierher gehörige Beobachtung, die wir Joh. Scheuchzer verdanken. Beim Versuche, den nach Cassini 12,196 (nach Bergmann 10,485) Fuß hohen Stella zu besteigen, bekam Scheuchzer Beklemmung und Vorboten von Blutspeien [5]).

---

[1]) Allgemeine Zeitung f. d. J. 1845. Drittes Quartal. Stuttgart u. Augsburg, 1846. S. 1963—1964. Beilage.

[2]) Bibl. univ. de Genève. T. XXXII. A Genève et à Paris, 1841. p. 134 und p. 142.

[3]) A. o. a. O.

[4]) Lehrbuch der Physiologie des Menschen. Von Dr. G. Valentin. Zweite Auflage. Erster Band. Braunschweig, 1847. S. 84.

[5]) Disquisitiones physicae de meteoris aqueis. Pars Prima. Tiguri, 1786. p. 40.

h) Beobachtungen auf dem großen Venediger.

Zuletzt habe ich noch der Beobachtungen zu gedenken, welche auf dem großen Venediger in den Tiroleralpen gemacht wurden. Am 2. September 1841 unternahmen 40 Personen von Neukirchen aus die Besteigung dieses Berges. Am 3. September gelangten 26 davon — die Ersten, welche die Kuppel des Berges erstiegen —, auf die 11,622 Fuß hohe Spitze desselben. Als die Gesellschaft über 11,000 Fuß gelangt war, begannen sich schon Symptome des Bergleidens zu zeigen, noch ehe die Spitze erreicht war, und zwar im Athmen, dem Kreislauf, der Function der Nieren und der Haut, der organischen Wärme, dem Kräftezustand, besonders der Muskelkraft. Je höher man stieg, desto mühsamer wurde das Athmen. Bei übrigens gleicher Anstrengung im Vorwärtsgehen mußte man häufiger inspiriren und die Athemmuskeln in größere Thätigkeit setzen, während sich die Zahl der Herz- und Pulsschläge, je nach der größern oder geringern Anstrengung, verdoppelte, ja selbst verdreifachte. Auf einer Höhe von 10,000 und 11,000 Fuß war der Puls klein und schwach. Die Athembeschwerden steigerten sich bei Einigen nach und nach bis zur großen Beängstigung. Einer aus der Gesellschaft mußte einige Hundert Schritte vor Erreichung der Spitze wegen Dyspnoe umkehren, ein Anderer, der bereits von der Spitze zurückkehrte, erlitt eine, jedoch nicht bedeutende Lungenblutung. Die Secretion der Nieren war auffallend vermindert, die Ausdünstung der Haut schien in den obersten Regionen mehr als unmerklich vor sich zu gehen, da selbst während der größten Anstrengung Niemand durch Schweiß belästigt wurde, und der Turgor der Haut durchgängig vermindert worden war. Als unmerkliche Ausdünstung muß aber diese Function doch verstärkt gewesen sein, da die Klagen über Durst allgemein, und nach und nach immer lauter wurden. Am Tage der Ersteigung hatte man den heitersten Himmel. Nur dann und wann zog ein leichtes Lüftchen über den Gipfel des Berges, während sonst diesseits der Tauernkette, wo die Gesellschaft anstieg, vollkommene Windstille herrschte. Die Temperatur betrug auf dem letzten Schneefeld zwischen 8 und 11 Uhr Vormittags + 6 bis + 2° R. Nur um die oberste Kante des Venedigers und auf seiner Spitze war die Temperatur plötzlich tiefer, indem

die Verschiedenheit des dies- und jenseitigen Luftmeeres einen örtlichen Wirbel erregte. In einer Höhe zwischen 9000 und 10,000 Fuß befiel die Gesellschaft, trotz der anstrengenden Bewegung des Steigens, eine unbehagliche Empfindung von Abkühlung; gute Bekleidung und Handschuhe wurden mit dem Höhersteigen immer unentbehrlicher. Spitaler, unser Berichterstatter, begann an den etwas naßgewordenen Füßen empfindlich zu frieren; Andere froren trotz ihrer guten Handschuhe an den Händen. Oben auf der Spitze suchte sich Jeder, so gut er konnte, gegen den peinlichen Eindruck der Kälte zu verwahren. Die Temperatur von + 5° — 6° R., die, wenn die Reisenden die Anstrengung in einer tiefern Region gemacht haben würden, denselben als erquickende Kühlung vorgekommen wäre, erschien nun als unerträgliche Kälte, und auf der Spitze des Venedigers selbst dachte vollends Jeder an möglichst baldige Rückkehr. Selbst noch weit unter der höchsten Spitze sah man noch keine schwellende Haut, kein lebensfrisch geröthetes Gesicht. Alle hatten ein eingefallenes, wie gealtertes Gesicht, bei Allen war der Turgor der Haut gänzlich gesunken. Ungefähr noch 1000 Fuß tiefer verlor Spitaler die Kälteempfindung an den Füßen vollends, obwohl er noch in demselben Schnee watete und dieselbe Nässe an den Füßen trug, und obschon die äußere Temperatur immer dieselbe war. Dabei ist zu bemerken, daß Spitaler in der Ebene selbst bei viel niedrigerer Temperatur, wenn ihn sein Weg durch den Schnee führte, nicht fror. — Ungefähr 6 Uhr Morgens betrat die Gesellschaft das oberste, in der Richtung des von ihr genommenen Weges etwa vier Stunden lange Schneefeld, anfangs eine geschlossene Reihe, Einer hinter dem Andern, das Fähnlein voraus, das ersehnte Ziel ganz nahe vor den Augen und noch weit näher scheinend, als es wirklich war. Der Schnee brach nur sehr selten ein; der Weg stieg hier und da sanfter an, war dann hier und da zwar wieder steiler, aber nirgends ebenmäßig steil, und schien, je mehr weiter hinauf die tiefen Klüfte durch den Schnee ausgefüllt und verdeckt waren, immer gefahrloser. Keiner war daher in der Gesellschaft, der nicht Muth und Kraft genug in sich gefühlt und die sichere Hoffnung gehegt hätte, die so nahe liegende Spitze zu erreichen. Allein kaum war der Zug etwa zwei Stunden in Bewegung, so war er schon in eine sehr lange Linie ausgedehnt, welche immer länger

und länger wurde, bis endlich die Letzten gegen zwei Stunden von den Ersten entfernt blieben, und das Fähnlein bereits eine Stunde auf der Zinne der Eisfeste wehte, ehe von den 26, welche dieselbe erklimmten, der Letzte hinaufgestiegen war. Kaum hatte man nach einigem Ausruhen wieder einige Schritte gemacht, als man sich schon wieder zum Stillestehen genöthigt fand. So konnte man, als der Führer kaum mehr eine halbe Stunde Weges von der Spitze entfernt war, hier und da Einzelne gewahr werden, die mit aller Anstrengung nach vorwärts trachtend, 20—30 Schritte machten, stehen blieben, wieder so viele Schritte machten, wieder stehen blieben, nach und nach endlich kaum mehr 20, ja 10 Schritte zu machen im Stande waren, bis sie zuletzt völlig erlagen, während Andere, den Muth schon verlierend und alle Hoffnung aufgebend, in traurigen Betrachtungen auf dem Schnee saßen oder darüber hingestreckt lagen, und wieder Anderen, die nach vergeblicher Anstrengung schon auf dem Rückwege begriffen, traurig und schweigend mit eingefallenen, gleichsam gealterten Gesichtern vorüberzogen, ein Mal über das andere die schwankenden Kniee übereinander schnappten. Mehre erlagen noch in einer Entfernung von einer Viertelstunde vom Ziele und waren nicht mehr im Stande, weiter zu kommen. Viele bekamen dabei Ohrensausen, Uebelkeiten, Einige mußten sich erbrechen, Andern lief wenigstens das Wasser im Munde zusammen, Mehre verfielen beinahe in eine Gleichgültigkeit nicht nur gegen die Fernsicht, sondern selbst gegen Leben oder sterbendes Entschlummern, und so erreichten, wie schon bemerkt wurde, von den 40 Personen der Gesellschaft nur 26 die Spitze, und selbst unter diesen war keiner, der sich, daselbst angekommen, nicht völlig erschöpft gefühlt hätte, und nicht, halb sterbend, halb erstorben, ganz entmuthigt gewesen wäre. Ein Theil dieser Niederlage wird nun freilich dem Umstande Schuld gegeben, daß die Gesellschaft nach einem kaum halbstündigen Schlafe um 1½ Uhr Morgens aufgebrochen war, und einen in mehrfacher Beziehung strapaziösen Weg gemacht hatte. Daß aber dieser strapaziöse Weg nicht allein die Schuld trug, geht daraus hervor, daß Mehre von Denen, welche der höchsten Spitze bis auf eine Stunde, ja eine halbe Stunde Weges nahe und noch näher gekommen waren, und sie ganz zu erreichen nicht mehr vermocht hatten, und Einige von Denen, die sie nur mit der

höchsten Anstrengung und beinahe völliger Erschöpfung erklommen hatten, noch auf dem Rückweg über das Schneefeld den Entschluß faßten, an demselben Tage einen Weg von 12—13 Stunden zu machen, und zwar einen noch nie betretenen, unbeschreiblich beschwerdevollen Weg. Wenn auch über das oberste Schneefeld herab noch hundert Mal die brechenden Kniee übereinander schnappten, so fühlten sich die Reisenden doch, in der tiefern Region angelangt, ungeachtet ununterbrochener Anstrengung, allmälig wieder kräftiger und ausdauernder für die noch übrige Anstrengung. Auch in Bezug auf den Einfluß der Trockenheit der Luft und der reverberirten Sonnenstrahlen auf Haut und Augen wurden bei dieser Excursion ganz ähnliche Erfahrungen gemacht, wie an andern Orten. Jeder von der Gesellschaft bekam unter den Augen und um die Nase einen schwarzen Anstrich von zerriebenem, in Leinöl verrührtem Schießpulver. Außerdem trugen Einige grüne oder schwarze Flöre vor dem Gesicht, oder grüne Brillen. Allein diese Cautelen nützten nicht viel. Bis zum Abend, noch mehr bis zum andern Tage, war Keiner, der nicht ein mehr oder weniger brennendes, entzündetes Gesicht gehabt hätte; auch bekamen die Meisten mehr oder weniger entzündete Augen. Alle dem Sonnenlicht zugänglichen Theile des Gesichts, der Ohren, des Halses wurden von der Hautentzündung ergriffen; am meisten blieben die mit der schwarzen Farbe bestrichenen Theile verschont; auch litten allerdings in dieser Beziehung Diejenigen weniger, die mit Schleiern versehen waren; doch schuppte sich bei Jedem im Laufe der nächsten Tage die Oberhaut ab [1]).

2) Beobachtung auf den Sevennen.

In den Sevennen, in oder nahe bei der Provinz Languedoc, wollte im 17. Jahrhundert ein Geistlicher auf dem Gipfel eines Berges bemerkt haben, daß er öfterer als sonst genöthigt gewesen sei, zu athmen [2]). Der Scheitelpunkt der Sevennen erhebt sich blos 880 Toisen über das Meer.

---

[1]) Medicinische Jahrbücher des k. k. österreichischen Staats. Bd. 41. Wien, 1842. S. 1—11.

[2]) Boyle in: Philos. Transactions for Anno 1670. London, 1670. p. 2038.

3) Beobachtungen auf den Pyrenäen.

Zu derselben Zeit wollten zwei Engländer auf dem Pic du Midi die Beobachtung gemacht haben, daß sie, als sie auf dem Gipfel angekommen gewesen, häufiger und kürzer haben athmen müssen. Sie blieben viele Stunden oben. Später scheint sich die Athembeschwerde verloren zu haben. Der Pic du Midi ist nach Hamel 8865 Fuß hoch [1]).

Ramond, der bekannte Schriftsteller über die Pyrenäen, beobachtete zwar an sich selbst bei seinen Reisen in diesem Gebirge die Erscheinungen der Bergkrankheit so wenig, als er sie in den Alpen beobachtet hatte; dagegen hatte er Gelegenheit, dieselben an Andern zu beobachten. Der Jäger, der ihn auf den Maladetta führte, litt an Beklemmung, Schwindel und Uebelkeiten, und zwar auf einer Höhe, auf der er sonst nie derartige Beschwerden gefühlt hatte. Beim Beginn des Steigens hatte er sich sehr wohl befunden, im Wirthshause hatten die Reisenden sehr nüchtern gelebt, sodaß der Schwindel und die Uebelkeiten nach Ramond's Meinung durch nichts erklärt werden konnten, als durch die Raschheit des Steigens. Zwei Personen, welche zwei Mal mit Ramond auf den Pic du Midi stiegen, wurden das erste Mal sehr unpäßlich, während sie sich dagegen das zweite Mal sehr wohl befanden, und diese Differenz konnte nach Ramond's Meinung nur durch die Schnelligkeit des Gehens beim ersten Male erklärt werden. Eine dieser Personen hatte sogar mehr als 200 Toisen unter dem Gipfel jenen brennenden Durst empfunden, jene unerträglichen Uebelkeiten, jene unwillkürliche Neigung zum Schlafe, die man gewöhnlich nur auf weit beträchtlichern Höhen fühlt, und die sie selbst auf dem Gipfel das zweite Mal nicht empfanden [2]). Ramond erzählt auch von einem Herrn v. Candale, der vor mehr als zwei Jahrhunderten den Pic du Midi bestiegen habe, um dessen Höhe zu messen, und als er über die Region der Zufluchtsorte der wilden Ziegen und Adler-

---

[1]) Boyle a. a. O. p. 2038—2039, und Hamel a. a. O. S. 54.

[2]) Observations faites dans les Pyrenées pour servir de suite à des observations sur les Alpes; insérées dans une traduction de lettres de W. Coxe, sur la Suisse. A Paris, 1789. p. 339—340.

nester hinausgekommen sei, Schwindel und Ohnmachten bekommen habe, was ihn genöthigt habe, sich auszuruhen und zu essen [1]).

Später stellte Parrot in den Pyrenäen Pulsbeobachtungen an. Sein Puls schlug auf dem Gipfel des Mont Perdu (1747 Toisen über dem Meere) 110 Mal in der Minute; vier Tage zuvor, bei der ersten Besteigung dieses Berges, hatte er 100 Schläge gemacht. Auf dem Gipfel des Maladetta (1787 Toisen über dem Meere) schlug sein Puls 103 Mal, wenige Tage darauf in Bagnères de Luchon (314 Toisen über dem Meere) 70 Mal in der Minute. Aus seinen Beobachtungen ergibt sich:

Sein Puls schlug im Niveau des Meeres		70	Mal in der Minute,
auf der Höhe von	1000 Metres	75	» » » »
» » » »	1500 »	82	» » » »
» » » »	2000 »	90	» » » »
» » » »	2500 »	95	» » » »
» » » »	3000 »	100	» » » »
» » » »	3500 »	105	» » » »
» » » »	4000 »	110	» » » »

Die ersten 1000 Metres accelerirten den Puls somit	um 5	Mal in der Minute,
die nächsten 500 Metres	» 7	» » » »
» » » »	» 8	» » » »
» » » »	» 5	» » » »
» » » »	» 5	» » » »
» » » »	» 5	» » » »
» » » »	» 5	» » » » [2]).

4) Beobachtung auf der Sierra Nevada.

Bei der Besteigung des Picacho de Veleta hat in neuester Zeit Willkomm die Erscheinungen der Bergkrankheit beobachtet, und zwar in bedeutendem Grade, aber erst von einer Höhe von 10,000 Fuß an; doch hatte er für sich weniger über Athembeschwerden zu klagen, als über große Kraftlosigkeit [3]).

---

[1]) Ramond a. a. O. p. 14.

[2]) Froriep's Notizen, Bd. X. Erfurt, 1825. S. 216.

[3]) Zwei Jahre in Spanien und Portugal. Reiseerinnerungen von Moritz Willkomm. Dresden und Leipzig, 1847. S. 76.

5) Beobachtungen auf dem Aetna.

Auf dem Aetna will schon im Jahre 1671 Borell die Wirkungen der verdünnten Luft erfahren haben. Junge robuste Landleute mußten wegen großer Ermattung häufig ruhen und mit beschleunigten Athemzügen Luft schöpfen. Doch traten diese Beschwerden nicht ein, wenn man saß oder ritt, sondern beim Gehen [1]).

Eine weitere Beobachtung verdanken wir de Sayve. Er bemerkte nämlich im Mai 1841, bevor er auf die kleine Ebene „Piano del Frumento" (am Ende der Schneeregion) gelangte, daß er mit Mühe athmete; auch litt er ungeachtet der Kälte, welche oben herrschte (— 1° R.; zu Catania hatte das Thermometer + 16° R. gezeigt; Differenz 17° R.), an sehr lebhaftem Durste; doch erlangte er seine Kräfte wieder durch ein Bischen Ruhe. Aber in dem Maße, als er am Krater hinaufstieg, vermehrte sich sein Uebelbefinden, und er mußte fast bei jedem Schritte anhalten. In allen Gliedern fühlte er eine außerordentliche Schwäche, er litt an Uebelkeiten und schnappte gleichsam nach Luft. Er war vollkommen wohl von Catania weggegangen und der Marsch durch die Schneeregion hatte ihn nur wenig ermüdet. Einer seiner Begleiter wurde noch viel stärker ergriffen. Auch weiß man von Dolomieu, daß er bei Ersteigung des Aetna an ähnlichen Erscheinungen litt. Ferrara glaubt, daß nur kränkliche Personen bei Ersteigung des Aetna an solchen Erscheinungen leiden [2]).

Brunner aus Bern empfand bei seiner Ersteigung des Aetna durchaus keine Beschwerden, im Gegentheil, er fühlte ein unbeschreibliches Wohlbehagen, Dr. Campisi dagegen erzählte ihm von einem Individuum, das bei Ersteigung des Aetna Blutbrechen bekommen hatte. Campisi selbst hatte an sich nichts als beträchtliche Beschleunigung des Pulses beobachtet; sein Reisegefährte,

---

[1]) Jo. Alphonsi Borelli de motu animalium. P. I. Edit. altera. Lugd. in Batavis, 1685. p. 176—177.

[2]) Notes sur les effets physiologiques de la raréfaction de l'air à de grandes hauteur, par M. H. Cloquet in: Bulletin des sciences par la société philomatique de Paris. Année 1822. A Paris, p. 120—122. Vgl. Ferrara descrizione dell' Etna p. 21. a. a. O.

der das Blutbrechen bekommen hatte, war ein schwächliches Subject gewesen. Die beiden Gemellaros bemerkten Brunner, sie hätten weit mehre Reisende gekannt, denen das Hinansteigen zum Krater übel bekommen, als solche, die von Beschwerden verschont geblieben seien. Sie selbst hatten nie eine Anwandlung von Unbehaglichkeit verspürt, waren aber breitschulterige Männer und hatten einen geräumigen Brustkasten. Campisi und Brunner haben die Zahl der Pulsschläge beobachtet. Campisi's Puls machte bei der Casa Gemellaro (9500′ über dem Meere) 86 Schläge in der Minute, auf dem Gipfel 92. Brunner's Puls, der während der Ueberfahrt nach Sicilien 65—68 Schläge machte, machte in Casa Gemellaro 80, auf dem Gipfel 84 Schläge [1]).

Herr Escher von der Linth hat an sich selbst bei Ersteigung des Aetnas ebenso wenig Erscheinungen der Bergkrankheit beobachtet, als bei seinen Reisen in den Alpen. Dagegen hatte er ein eigenthümliches Geräusch in den Ohren (siehe unten), als er vom Aetna herunterstieg [2]).

6) Beobachtung auf der Insel Bourbon.

Bei Ersteigung des Benard auf der Insel Bourbon beobachtete Du-Petit-Thouars an sich selbst ähnliche Erscheinungen, wie de Sayve bei Ersteigung des Aetnas; besonders litt er an einem heftigen Gefühl von Nüchternheit im Magen (défaillance d'estomac) [3]).

7) Beobachtungen auf dem Pic de Teyde.

Größtentheils negative Beobachtungen machten die Ersteiger des Pics de Teyde. Zwar war in älterer Zeit das Gerücht gegangen, daß man auf diesem Berge (11,420 Fuß hoch) schwer athme, aber schon Edens widerspricht demselben. Er sagt geradezu, dieses Gerücht sei falsch, er und seine Begleiter haben auf dem Pic so leicht geathmet, als wenn sie am Fuße desselben geathmet haben würden, sie haben daselbst gefrühstückt und seien im Gan-

[1]) Streifzug durch das östliche Ligurien, Elba, die Ostküste Siciliens und Malta von Dr. S. Brunner. Winterthur, 1828. S. 182—186.

[2]) Nach gefälliger mündlicher Mittheilung des Herrn Escher von der Linth.

[3]) Cloquet a. a. O. p. 122.

zen etwa $2^{1}/_{4}$ Stunden oben geblieben [1]), und die spätern Besteiger des Pics de Teyde, als Alexander v. Humboldt, Leopold v. Buch, Berthelot, erwähnen der Beschwerden der Bergkrankheit mit keiner Sylbe.

Zweites Capitel.

Erscheinungen bei den Thieren.

I. Beobachtungen in den Alpen Europas.

In den Alpen Savoyens und der Schweiz versichern die Maulthiertreiber, daß die Maulesel einen bedeutenden Grad von Luftverdünnung weniger vertragen als die Menschen [2]). — De Saussure hatte Gelegenheit, bei Ersteigung des Mont Cervin eine hierher gehörige Beobachtung zu machen. Er erstieg diesen, sei es wegen seiner bedeutenden Erhebung, sei es wegen des großen Gletschers, den man passiren muß, ebenso renomirten als gefürchteten Paß von Breuil aus. In drei Stunden gelangt man über oft steile, aber selbst für Maulesel gefahrlose, Abhänge zum Anfang des Gletschers. Der Abhang des letztern ist sehr sanft, und die Maulesel passirten denselben mit solcher Sicherheit, daß die Führer riethen, die Thiere zu besteigen. Aber so wie der Abhang steiler wurde, so begannen die beladenen Maulesel bald mit dem einen, bald mit dem andern Bein in den Schnee einzusinken, mit welchem der Gletscher allenthalben bedeckt war, hierauf mit allen Beinen auf Einmal, und selbst bis auf den Sattelgurt. Man wollte versuchen, sie zu unterstützen, aber man mußte hierauf verzichten. Die Führer nahmen das Gepäck auf ihre Schultern und trugen es bis auf die nicht sehr entfernte Höhe des Gletschers; die solchermaßen entlasteten Maulesel sanken nicht mehr ein; dennoch schritten sie nur mit vieler Mühe vorwärts; sie keuchten und mußten alle paar Schritte Athem holen; doch war der Abhang nicht sehr steil, und die drei bis vier Stunden Marsch, welche

---

[1]) Philosophical Transactions. Vol. XXIX. for the year 1714, 1715, 1716. London, 1717. p. 324.

[2]) Bei Hamel a. a. O. S. 45.

sie gemacht hatten, konnten sie nicht ermüdet haben, um so weniger, da sie vorher $1\frac{1}{2}$ Tag geruht hatten. Das Athmen der armen Thiere war außerordentlich mühsam, und selbst in den Augenblicken, wo sie Athem schöpften, keuchten sie mit solcher Beklemmung, daß sie eine Art schmerzlichen Schrei ausstießen, den de Saussure sonst selbst nach den größten Strapazen nie von ihnen gehört hatte; freilich war er auch mit Mauleseln vorher nie bis zu solcher Höhe gekommen. Der Barometerstand betrug 18″ 10‴, 5, was eine Erhebung von 1736 Toisen über das Meer ergab [1]).

II. Beobachtungen auf den Anden Südamerikas.

Schon Acosta erzählt: die Thiere halten auf dem Pariacaca zuweilen an, so daß kein Sporn sie vorwärts zu treiben vermöge [2]).

Bouguer erzählt: auf dem im ganzen südlichen Amerika verschrieenen Paß von Guanacas in den östlichen Cordilleren, den man immer mit Zittern betrete, besonders wenn man von der Ebene herkomme, seien die Maulesel in noch größerer Gefahr als die Menschen; denn, abgesehen davon, daß sie, wie diese letztern, mit intensiver Kälte zu kämpfen haben, werden sie müde und kraftlos, der ganze Weg sei über zwei Stunden weit mit Knochen von todten Mauleseln so bedeckt, daß man keinen Schritt thun könne, ohne auf solche Knochen zu stoßen [3]).

Ulloa bemerkte, daß wenn man die Maulthiere aus der Ebene auf die Höhe der Anden hinauftrieb, ihnen das Athmen so schwer wurde, daß sie, obschon sie öfters anhielten, um Athem zu schöpfen, doch oft plötzlich hinfielen und auf der Stelle todt blieben. Nach ihm nennen die Einheimischen diese Erscheinung „pasar la veta“, über die Erzader gehen, weil sie glauben, daß in einer solchen Gegend eine Ader von irgend einem Metall existire, aus der sich Spießglanz-, Schwefel-, Arsenikdünste u. s. w. erheben, welche die fraglichen Zufälle hervorrufen. Ulloa glaubt, daß eher die verdünnte Luft an diesen Erscheinungen Schuld tragen möchte [4]).

[1]) De Saussure a. a. O. T. IV. p. 379—380, oder §. 2220.
[2]) A. o. a. O.
[3]) Bouguer, Figure de la terre, p. LV.
[4]) Ulloa a. a. O. S. 83, und bei Hamel a. a. O. S. 46—47.

Nach Cunningham beginnt das Leiden bei den Maulthieren mit heftigem Zittern, beschleunigtem Athemholen und Neigung zum Stillestehen; gestattet man ihnen letzteres nicht, so stürzen sie nieder und stehen selten wieder auf. Sobald der Reiter die Vorboten bemerkt, läßt er den Zügel hängen, damit das Thier den Kopf senken kann, bis es sich erholt hat. Das Maulthier weiß so gut, daß ihm dieses Erleichterung verschafft, daß dasjenige Cunningham's, als es beim Bergaufreiten einen Anfall bekam, beständig umkehren wollte, um den Kopf mehr herabzubringen [1]).

Am vollständigsten sind die Mittheilungen von Tschudi und Pöppig. Nach Tschudi leiden alle an der Küste geborenen Einhufer, die zum ersten Mal beladen über die Cordilleren steigen, an der Veta. Nach Pöppig bleibt kein Maulesel, möge er sonst auch noch so an die Anden gewöhnt sein, davon verschont, wenn er nicht seit Monaten auf den Jalcas gehalten wurde. Wenn diese Thiere in die Punaregion, oder an die früher erwähnten, durch ihre Veta genau bekannten, Stellen kommen, fangen sie an langsamer zu steigen, halten häufig an, zittern am ganzen Leibe, bleiben stehen, keuchen und stürzen, wenn man sie nicht absattelt, ruhen läßt und auf alle mögliche Weise schont, zusammen. Einem so befallenen Thiere lassen die Maulthiertreiber nach Tschudi an vier Stellen Blut ausfließen, nämlich an der Schwanzspitze, am Gaumen und an beiden Ohren. Oft schneiden sie ihm den Schwanz und die Ohren zur Hälfte ab, zuweilen die letztern glatt am Kopfe weg, und schlitzen die Nasenlöcher einige Zolle weit auf. Dieses letztere Mittel schien Tschudi allein von einigem Nutzen zu sein, da diese Thiere durch die gespaltenen, weit geöffneten Nasenlöcher ein größere Menge Luft schöpfen können. Es ist eine den Arrieros bekannte Thatsache, daß sich in Folge der Veta bei ihren Lastthieren auch Darmblutungen einstellen. Als Präservativmittel wird den Thieren nach Tschudi Knoblauch oder zerstampftes Capsicum in die Nasenlöcher gerieben, allein, wie dieser Reisende meint, ganz ohne Erfolg. Nach Pöppig werden Einreibungen von Knoblauch in Nase und Mund, wie die Blutentziehungen als Heilmittel angewendet. Damit die Thiere sich ganz erholen, müssen sie

[1]) Nach der Lond. med. gaz. 3 May 1834 in Froriep's Notizen. Weimar, 1834. S. 164.

nach einer tieferliegenden Weide gebracht werden. Bei den Lastthieren, die einmal von diesem Uebel ergriffen waren, wiederholt es sich, wie schon angedeutet wurde, in der Regel jedes Mal, wenn sie wieder zu beträchtlichen Höhen hinaufsteigen, und sie erliegen ihm auch mit der Zeit, wie sie denn überhaupt noch längere Zeit nach einem Anfalle unbrauchbar sind. Maulthiere und Esel sind dem Uebel weniger unterworfen als Pferde, wie Tschudi meint, weil sie ruhiger steigen. Die in der Sierra geborenen Einhufer sind ganz frei davon. Auf die Katzen hat die Veta nach Tschudi einen fürchterlichen Einfluß. Auf einer Höhe von 13,000 Fuß über dem Meere können diese Thiere nicht mehr leben. Unzählige Versuche wurden gemacht, sie in den Dörfern des Hochgebirges zu halten, aber alle haben unglücklich geendigt, indem die Thiere nach wenigen Tagen unter den schrecklichsten Zuckungen, ähnlich denen bei einer sehr heftigen Chorea, starben. „Es ist kläglich", sagt Tschudi, „ein so ergriffenes Thier zu sehen, wenn es von fürchterlichen Zuckungen am ganzen Körper befallen wird, plötzlich auffspringt, an den Wänden hinaufklettert, zurückfällt, eine Zeit lang regungslos liegen bleibt, und dann die nämliche Scene von Neuem beginnt, bis es zu Grunde geht. Die kranke Katze sucht nicht zu beißen, aber auch nicht die Menschen zu fliehen. In Yauli (etwas über 13000 Fuß über dem Meere) hatte Tschudi zwei Mal Gelegenheit, diese Krankheit zu beobachten. Die Eingeborenen nennen diese Thiere azorochados", und geben dem Spießglanz (s. oben) Schuld am Uebel. Nach Pöppig zeigen die Hunde im Allgemeinen keine Spur von dieser Krankheit; dagegen sind nach Tschudi die feinern Racenhunde derselben unterworfen, erliegen ihr aber weniger schnell, und können bei großer Pflege, und wenn sie immer im warmen Zimmer gehalten werden, gegen ein Jahr lang leben. Am empfindlichsten sind nach Tschudi die sogenannten ägyptischen Hunde (Canis aegyptius *L.* oder Canis caraïb. *Less.*), die Perros chinos der Eingeborenen (Pöppig nimmt dieselben ebenfalls aus), die selten mehr als einen Monat leben und ebenfalls an Convulsionen zu Grunde gehen. Große Mühe machen auf dem Cerro nach Pöppig die Hühner; entweder legen sie keine Eier oder sie können die fremden nicht ausbrüten. Die aus den Thälern heraufgebrachten Bruthennen leben nur kurze Zeit. Der Couy (Myopotamus

Coypus) und das Kaninchen ertragen das Klima, verlieren aber ungemein an Fruchtbarkeit [1]).

Castelnau hat in Chuquisaca (9343′ über dem Meere) den Einfluß der Höhe auf die Thiere beobachtet. Er bestätigt, daß Hunde, Pferde und Lastthiere an den Erscheinungen der Bergkrankheit leiden, die auch er mit dem Namen Sorroché bezeichnet. Castelnau sah die Lastthiere aus der Nase Blut verlieren; in diesem Falle lassen nach ihm die Treiber die Thiere Knoblauch verschlucken. Er bestätigt ferner, daß man an diesen Erscheinungen öfters Thiere sterben sehe, besonders Pferde; wenn man sie nur etwas antreibe, so suchen sie ihr Uebelbefinden zu überwinden und stürzen zuweilen todt in den Straßen nieder. Maulthiere dagegen stehen von selbst still und gehen nicht eher vorwärts, als bis sie sich ausgeruht haben, trotz aller Mißhandlung, denen ein Unbesonnener sie aussetzen möge [2]).

III. Beobachtungen in Mexico.

Aehnliche Beobachtungen wie in Peru machte man in Mexico. Die Engländer, welche auf dem Plateau von Mexico auf einer Höhe von 9000 englischen Fuß Minen besitzen, führen Windhunde hinauf, um Hasen zu jagen; nun kommen diese schon außer Athem, bevor sie das Wild erreichen. Dagegen leiden ihre in dieser Höhe geborenen Jungen nicht. Sie jagen und erreichen das Wild ebenso gut, als die besten Windhunde in England [3]).

IV. Beobachtungen im Himalaya.

Daß im Himalaya ähnliche Beobachtungen gemacht wurden, wie in Südamerika, haben wir schon früher gesehen. Die Pferde weigerten sich nach Hüc, ihre Reiter zu tragen und es kostete große Mühe, sie entlastet vorwärts zu bringen, und Lieutenant

[1]) Oestreichische Wochenschrift 1846. Nr. 21. S. 630—631. Pöppig a. a. O. Bd. II. S. 89—91. Nach Hegetschweiler nimmt auch in den Schweizeralpen die Fruchtbarkeit in großen Höhen ab.

[2]) Expedition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud. Hist. de Voyage. T. III. A Paris, 1851. p. 317—318.

[3]) Lyell in Elliotson Physiology p. 1132; danach in Heusing. rech. de path. comp. T. I. p. 260.

Webb fand, daß weder die Pferde noch die tübetanischen Ochsen von den Erscheinungen der Bergkrankheit verschont bleiben [1]).

Zweiter Abschnitt.

Beobachtungen bei Luftfahrten.

Bis jetzt habe ich alle mir bekannten Thatsachen mitgetheilt, die sich auf die Erscheinungen beziehen, welche beim Ersteigen von bedeutenden Höhen in allen Gegenden der Erde bei Menschen und Thieren aufzutreten pflegen. Allein wir können bekanntlich noch auf einem andern Wege, und zwar noch weit rascher zu bedeutenden Höhen hinaufsteigen als zu Fuße, zu Pferde oder auf dem Maulthier, nämlich mit dem Luftballon. Wir müssen daher auch die Thatsachen kennen lernen, welche die Luftschiffer bei ihren gefahrvollen Expeditionen beobachtet haben. Folgendes sind die Luftschifffahrten, welche — so weit mir bekannt ist — über die Einwirkung des Aufsteigens im Ballon auf Menschen und kleinere Thiere (Vögel und Insecten) Aufschlüsse gegeben haben.

Die erste ist die Fahrt des Grafen Zambeccari im Jahre 1803 (7. October), welche derselbe von Bologna aus mit Grassetti und Andreoli unternahm. Sie hat aber freilich nur das traurige Resultat geliefert, daß die Reisenden so erstarrten, daß dem Grafen nachher in Venedig drei Finger abgenommen werden mußten [2]).

Im Juli desselben Jahres, wenn ich nicht irre, hatte bereits Robertson von Hamburg aus eine Luftfahrt gemacht. Die dabei beobachteten Erscheinungen, die für uns Interesse haben, waren: Ohrensausen, das immer mehr zunahm, als das Quecksilber bis auf 14″ gefallen war (Thermometer 2° über dem Eispunkt), ferner ein allgemeines Uebelbefinden, das alle Geistesthätigkeit zu lähmen schien, so daß er etwas Wein zu sich nehmen

[1]) Nach dem Quarterly Review Vol. XXII. No. 44. p. 415 bei Hamel a. a. O. S. 52, und bei Clissold in: Bibl. universelle. T. XXII. A Genève, 1823. p. 238.

[2]) J. S. T. Gehler's Physikalisches Wörterbuch, neu bearbeitet von Brandes, Gmelin, Horner, Menke, Pfaff. Bd. I. Leipzig, 1825. S. 240.

mußte. Bei einem Barometerstande von 12″,04 war die Kälte äußerst empfindlich, obgleich das Thermometer nur 1° unter dem Eispunkte stand. Die Luftfahrer mußten schneller athmen, und der Puls schlug überaus heftig. Sie konnten dem Schlafe nicht widerstehen. Das Blut stieg heftig nach dem Kopfe und Robertson's Kopf schwoll nicht nur so an, daß er seinen Hut nicht mehr aufsetzen konnte, sondern es „trat ihm auch das Blut in die Augen". Ein mitgenommener Vogel war schon früher gestorben; der andere war außer Stande zu fliegen, lag krank auf dem Rücken und bewegte blos die Flügel. Bei einer zweiten Fahrt von Hamburg aus am 11. August ließ man bei einem Barometerstande von 15″ (Thermometer 1° über Null) zwei Tauben fliegen; die eine derselben sank mit ausgebreiteten Flügeln, die sie nicht bewegte, in einer nur wenig gegen die Erdfläche geneigten Linie hinab, und zwar mit einer Schnelligkeit, die mehr einem Sturze glich. Die andere flatterte einige Augenblicke und setzte oder hing sich vielmehr, ohne den Ballon wieder verlassen zu wollen, an die Gondel. Dieselben Versuche machte man mit Schmetterlingen. Diese letztern versuchten umsonst sich in der dünnen Luft zu erheben; sie blieben bei der Gondel, welche sie mit schwachem Fluge umflatterten [1]).

Die denkwürdigste unter allen Luftschifffahrten war diejenige, welche im Jahre 1804 (9. Fructidor des Jahres XII) Gay-Lussac und Biot vom Garten des Conservatoire des Arts in Paris unternahmen. Bei einer Höhe von 2622 Metres schienen die mitgenommenen Thiere (Vögel, Frösche, Insecten) nicht zu leiden. Eine Apis violacea (abeille violette), welcher die Luftschiffer die Freiheit gaben, flog sehr schnell davon und verließ sie summend. Das Thermometer zeigte 13° C. (10°,4 R.). Die Sonne schien sehr warm, so daß die Luftschiffer die Handschuhe auszogen. Der Puls war sehr beschleunigt. Derjenige von Gay-Lussac, der sonst gewöhnlich 62 Mal in der Minute schlug, schlug jetzt 80 Mal, derjenige Biot's, der sonst 79 Mal schlug, schlug jetzt 111 Mal. Die Respiration war durchaus nicht beeinträchtigt, sie empfanden keinerlei Uebelbefinden, und ihre Lage schien ihnen sehr

---

[1]) Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde. Herausgegeben von Joh. Heinrich Voigt. Sechster Band. Weimar, 1803. S. 216—227.

angenehm. Die Thiere wurden in allen Höhen beobachtet, sie schienen in keinerlei Art zu leiden. Auch die Luftschiffer fühlten durchaus keinerlei Wirkung von der verdünnten Luft, außer der Beschleunigung des Pulses. Bei 3400 Metres Höhe ließen sie einen kleinen Vogel (Verdier — Grünfink) fliegen; sogleich flog er davon, kam aber augenblicklich zurück, um sich ins Strickwerk zu setzen; hierauf flog er von Neuem fort und stürzte sich gegen die Erde, indem er eine von der senkrechten sehr wenig abweichende krumme Linie beschrieb. Als er in die Wolken gelangte, verloren ihn die Physiker aus dem Gesichte. Eine Taube, die sie auf dieselbe Weise in derselben Höhe fliegen ließen, bot ein weit merkwürdigeres Schauspiel dar. Auf den Rand der Gondel gesetzt, blieb sie einige Augenblicke sitzen, wie um die Strecke zu messen, welche sie zu durchfliegen hatte; dann schwang sie sich empor, indem sie auf unregelmäßige Weise herumflatterte, wie wenn sie ihre Flügel versuchen wollte, aber, nachdem sie mit denselben einige Schläge gemacht, begnügte sie sich die Flügel auszubreiten und, indem sie sich vollständig schießen ließ, begann sie gegen die Wolken herniederzusteigen, indem sie, wie die Raubvögel, große Kreise beschrieb. Das Heruntersteigen geschah sehr rasch, aber regelmäßig, sie gelangte bald in die Wolken, und die Physiker erblickten sie noch unterhalb dieser letztern. Die Thermometerbeobachtungen, welche von Gay-Lussac und Biot bei dieser Fahrt angestellt wurden, ergaben eine Abnahme der Temperatur von unten nach oben. Als sich die Physiker bis zu 2000 Toisen erhoben hatten, fiel die Temperatur nicht unter 8°,4 R. Zu gleicher Zeit beobachtete man im Observatoire zu Paris 14° R. Das Hygrometer zeigte immer mehr auf Trockenheit in dem Maße, als man sich erhob und vice versa [1]).

Am 29. Fructidor machte Gay-Lussac allein eine zweite Fahrt. Er erhob sich vom Conservatoire des arts et metiers. Auf der Höhe von 3579 Toisen oder 6977 Metres über Paris, oder 3600 Toisen oder 7016 Metres über dem Meere begann er, obgleich gut gekleidet, besonders an den der Luft ausgesetzten

[1]) Journal de physique, de chimie, d'hist. naturelle, ... par J.—C. Délametherie. Mesidor An XII. T. LIX. A Paris, An XII. (1804 v. St.) p. 314—320.

Händen zu frieren. Die Respiration war merklich gehemmt; doch war er noch weit entfernt, sich so übel zu befinden, daß er sich veranlaßt gefunden hätte, herabzusteigen. Puls und Respiration waren sehr beschleunigt. Da er in der sehr trocknen Luft sehr häufig athmen mußte, so war er nicht überrascht, daß ihm der Schlund so trocken wurde, daß ihm das Verschlucken von Brot Schmerzen verursachte. Vor der Abfahrt hatte er leichte Kopfschmerzen gehabt, welche von den Anstrengungen des vergangenen Tages und den Nachtwachen herrührten; diese Kopfschmerzen behielt er den ganzen Tag, ohne daß sie sich verstärkten. Das waren alle Beschwerden, die er empfand [1]).

Ungefähr im selben oder folgenden Jahre unternahm Robertson mit Sacharoff eine Luftfahrt von St. Petersburg aus. Bei einem Barometerstand von 27″ (Thermometer 15° [welche Scala?]) bemerkten die Luftfahrer ein eigenthümliches Sausen in den Ohren, und dieses unangenehme Ohrensausen wich nicht, bis sie wieder in den untern Schichten der Atmosphäre angekommen waren. Bei einem Barometerstand von 24″ gab man einem kleinen Vogel die Freiheit, der von der Höhe zu leiden schien. Er wollte aber die Gondel nicht verlassen; endlich nöthigte man ihn dazu; er fiel nun wie ein Stein auf einer leicht geneigten Ebene, und es sah aus, wie wenn er längs eines Seiles hinuntergleitete, beinahe ohne die Flügel zu bewegen. Man ließ dann eine Taube los, aber kaum hatte sie die Gondel verlassen, so kehrte sie, indem ihr das Fliegen Mühe machte, zurück, um sich auf das Strickwerk des Ballons niederzulassen, und reiste dann langsam mit ihm. Sie ahnte die Gefahr solchermaßen, daß sie sich von Sacharoff greifen ließ, der sie dann aus der Gondel warf; nun stieg sie hinunter, indem sie sich drehte und vergebliche Anstrengungen machte, um den Ballon wieder zu erreichen. Bei einem Barometerstand von 22″ (Thermometer $4\frac{1}{2}$°) fand Sacharoff wenig Veränderung im Gange des Pulses und des Athmens. Er gab einer zweiten Taube die Freiheit. Sie schlug vergeblich mit den Flügeln und setzte sich aufs Schiffchen, das sie nicht verlassen wollte. Man mußte sie herausstürzen. Kohlensaures Gas entwich auf dieser Höhe mit außerordentlicher Raschheit aus

[1]) Journal de physique a. a. O. p. 454—462.

dem Weine. Die Luftfahrer gelangten bis zu einer Höhe, die 8″ Barometerstand entsprach (über 9000 Metres)? [1])

Am 29. August 1811 unternahmen Sadler und Beaufoy eine Luftfahrt von Hackney (Middlesex) aus; die größte Höhe, die bei dieser Fahrt erreicht wurde, betrug 5861 Fuß. Von Respirationsbeschwerden wird nichts gesagt. Man ließ in verschiedenen Höhen Tauben fliegen, aber es wird nicht gesagt, in welchen Höhen. Champagner, der entpfropft ward, rauchte und moussirte stärker als auf der Ebene. Man stellte eine Taube auf den Rand des Schiffchens; das Thier schien sehr allarmirt, sah um sich, konnte aber die von den Wolken verhüllte Erde nicht entdecken; es wurde dann leicht angestoßen, damit es abfliege; sogleich senkte es sich wie ein Stein zur Erde nieder, schien sich aber seiner Flügel nicht zu bedienen, und verlor sich bald in den Wolken. Auf der höchsten Höhe empfand Beaufoy ein Geräusch in den Ohren, wie wenn er auf der Erde schreien hörte. Im Herabsteigen wollte man eine andere Taube fliegen lassen, aber sie wollte nicht abfliegen, sondern sah erschreckt um sich und kehrte zum Schiffchen zurück. Man zwang sie nun abzufliegen; einige Augenblicke versuchte sie zurückzukehren, aber ohne Erfolg; nun schoß sie gegen die Erde wie ein Sperber auf seine Beute, indem sie anfangs wie unwillkürlich rasch abwärtsstieg und dann ihre Flügel ausbreitete. Eine Fliege hingegen flog ziemlich behend bis an den ziemlich hoch über den Köpfen der Schiffer befindlichen untern Theil des Ballons. Beim Aufsteigen fühlte man eine Art beständigen Druckes gegen die Fußsohlen, welches Gefühl beim Herniedersteigen verschwand. Bei weiterem Oeffnen der Klappe bemerkte Beaufoy ferner einen leichten Druck in den Ohren und ein wenig Taubheit. Als man die Erde erblickte, wurde eine Taube losgelassen; auch diese mußte man anstoßen, damit sie fortfliege. Weiter unten wurde wieder eine Taube losgelassen; sie flog sogleich fort, kehrte aber zurück, und kreiste um den Ballon, ohne zu versuchen, sich auf das Schiffchen zu setzen [2]).

---

[1]) Annales de Chimie par Guyton, Monge etc. 30. Vendémiaire An XIII. T. LII. A Paris, An XIII. p. 120—142.

[2]) Nach Annals of Philos., Chem. par Thomson. Octobre 1814 in: Biblioth. brit. T. LVII. Sc. et arts. A Genève, 1814. p. 286—300.

Am 17. Juni 1824 unternahm Graham mit Beaufoy eine Luftfahrt von Islington bei London aus. Bei einem Barometerstand von 25″, 5 und einem Thermometerstand von $5^{7}/_{9}$ ° R. und einer Höhe von 4128 Fuß trieb der Ballon in eine Luftströmung, die ihn sanft nach Norden trieb. Diese Bewegung erzeugte bei den Reisenden ein unbedeutendes Gefühl von Schwindel und Herzdrücken. Drei Minuten später gelangten sie in eine Wolke (Barometerstand 23″, 3, Höhe 6240 Fuß, Thermometerstand 3° $^{1}/_{9}$ R.). Mit dem Eintritt in die Wolkenschicht bekamen Graham und Beaufoy in den Ohren ein unangenehmes Gefühl von Klingen, das sie auf der ganzen Fahrt nicht wieder verließ. Die Fahrt ging bis zu einer Höhe von 12,341 Fuß (Barometerstand 19″, 2, Thermometerstand 0° R.). Einundvierzig Minuten später beim Fallen gerieth der Ballon in einer Höhe von 5088 Fuß (Barometerstand 24″, 5) in einen andern Luftstrom, und nahm eine langsame wirbelnde Bewegung an. Die Wolken wurden dicker und dunkler gefärbt, die Reisenden empfanden ein unangenehmes, nicht zu beschreibendes Gefühl, die Stimme schien schwächer, als über und unter dieser Wolkenschicht; beim Athmen wurde nicht die geringste Beklemmung gefühlt. Beim Eintritt in die erste Wolke hatte das Hygrometer 20° Trockenheit gezeigt (auf dem Gerüste in London 17°). Auf der höchsten Höhe empfanden die Reisenden Frost, der jedoch nachließ, sobald sie anfingen, sich niederzulassen. Als Beaufoy aus der Gondel stieg, mußte er sich schneuzen; hierbei fühlte er in den Ohren ein Geräusch, das einem Pistolenknalle glich, und so oft er im Laufe des Abends dasselbe Manoeuvre wiederholte, hatte er jedes Mal dieselbe Empfindung [1]).

Am 16. October 1826 fuhr Robertson vom Castler-Garden in New-York aus in die Luft. Bei dieser Fahrt wurden folgende Erscheinungen beobachtet: Champagner verdunstete beim Oeffnen der Flasche augenblicklich wie Rauch, und die wenigen Tropfen, die man während des Verflüchtigens trinken konnte, waren ganz besonders stimulirend und stark (auf welcher Höhe wird nicht gesagt). Bei einem Barometerstand von 16″ und einem Thermometerstand von 4° F. unter dem Eispunkt waren

---

[1]) Froriep's Notizen. Neunter Band. Erfurt, 1825. S. 1—6.

die Lippen ganz trocken, und das Hygrometer zeigte absolute Trockenheit. In der Höhe von 21,000 Fuß (21° F.) blieb Aetzkali an der Luft vollkommen trocken. Die Respiration war mühsam und schmerzhaft, die Geistesthätigkeiten waren abgestumpft, die Kälte unerträglich, vorzüglich an den Händen, und ganz besonders an der einen, mit welcher Robertson eine Stange gefaßt hatte, was die Empfindung erzeugte, als habe er Eisen in der Hand, und Erstarrung und Krampf bewirkte, so daß er genöthigt war, mit den Händen zu wechseln und eine um die andere in seine Kleidung zu stecken [1]).

Am 30. April 1831 unternahm Dr. Forster im Ballon des Hrn. Green vom Garten der Dominikaner zu Moulsham bei Chelmsford aus eine Luftfahrt. Er kann das Gefühl, das er auf einer Höhe von etwa 6000 Fuß empfand, nicht herrlich genug beschreiben. Es muß jedoch bemerkt werden, daß, während er sich so behaglich fühlte, der Ballon vollkommen ruhte (1/4 Stunde lang [wenigstens scheinbar]). Er befand sich in einer ganz windstillen Region zwischen grotesk geformten Wolken, hatte jedoch die freie Aussicht auf die unter ihm liegende Erde. Als aber der Ballon, nachdem er wieder Ballast ausgeworfen hatte, aufs Neue stieg, empfand Dr. Forster ein unangenehmes Gefühl, einen Druck auf das Trommelfell. Deshalb wurde die Klappe geöffnet und der Ballon zur Erde gelassen. Indem er die Resultate seiner Luftfahrt mit den bei Ersteigung der Schweizeralpen gemachten Beobachtungen vergleicht, sieht er den Grund der vollständigen Abwesenheit von Schwindel bei sich und des geringern Grades von Schwindel bei Andern in der vollkommenen Isolirung. Forster machte auch die Bemerkung, daß, während mit der Taubheit, die man beim Herabsteigen von Bergen empfinde, immer das Gefühl von Völle in den Ohren vergesellschaftet sei, das letztere nach einer Luftfahrt nicht, sondern nur eine einfache Gehörschwäche empfunden werde; in beiden Fällen höre die Taubheit schnell auf. Das Gefühl, welches man nach ihm in den hohen Regionen hat, ist nach ihm keine wahre Taubheit, sondern ein Ohrenbrausen, welches, je nachdem man herabsteigt, aufhört;

---

1) Nach Sillim. Americ. Journ. March 1827 in Froriep's Notizen. Bd. XVII. Erfurt, 1827. S. 177—180.

allein die Taubheit, welche man beim Herabsteigen empfindet, und welche, bis man den Fuß an die Erde setzt, immer zunimmt, scheint Forster gleichsam das Gegentheil der Empfindung zu sein, welche man in den hohen Regionen hat [1]).

Von den Luftfahrten des Herrn Green wissen wir nur, daß er mehrere Mal über 6000 Toisen (ein Mal mit Rush [im Jahre 1838] bis zu 27,136 Fuß [Barometerstand 10″, 32]) gelangte, ohne Athembeschwerde zu fühlen. Bei der genannten Fahrt mit Rush, bei der die ersten 11,000 Fuß in sieben Minuten zurückgelegt wurden [2]), bemerkte Green nur dannzumal Beschleunigung der Athemzüge oder des Pulses, wenn er sich beim Auswerfen des Ballastes anstrengen mußte. Selbst während des raschen Aufsteigens in den ersten sieben Minuten beobachtete er keine andere als die erwähnte Unbequemlichkeit [3]), weil der Ballon mit der Luftmasse, in der er sich befand, zugleich mit fortgetrieben ward. Dasselbe scheint auch andere Mal bei ähnlichen Geschwindigkeiten beobachtet worden zu sein [4]).

Bei Gelegenheit der Vermählungsfeier des Erbprinzen von Savoyen machte Herr Comaschi von Turin aus eine Luftfahrt, bei welcher er sich bis zu 9474 Metres (also etwa so hoch, wie seiner Zeit Robertson mit Sacharoff und Green mit Rush) erhoben haben will. Doch meint Berichterstatter über diese Expedition, daß die zwischen den niedereren und höheren Stationen beobachtete Temperaturdifferenz eine niederere Höhe anzuzeigen scheine [5]). Von Beschwerden, die Comaschi ausgestanden hätte, wird nichts gesagt.

---

[1]) Froriep's Notizen. Bd. XXXII. Erfurt, 1831. S. 49—52.

[2]) Ueber die außerordentliche Geschwindigkeit, mit der die Aerostaten zuweilen fortgetrieben werden, siehe Gehler's physikal. Wörterbuch a. a. O. S. 229.

[3]) Holland, Bemerkungen und Betrachtungen. A. d. E. von Wallach, S. 524 bei: Henle, Handbuch der rationellen Pathologie. Bd. II. Braunschweig, 1853. S. 386.

[4]) Froriep's neue Notizen. Bd. I. Weimar, 1837. S. 8.

[5]) Comptes rendus hebdom. des sciences. T. XIV. A Paris, 1842. p. 921.

Dritter Abschnitt.

Beobachtungen beim Herabsteigen von bedeutenden Höhen, und die damit verwandten Beobachtungen beim Tauchen.

Erstes Capitel.

Beobachtungen beim Herabsteigen im Luftballon und von Bergen.

Es ist in diesem Ueberblicke über die physiologisch-pathologischen Resultate der Luftfahrten bereits beiläufig von den Empfindungen in den Ohren die Rede gewesen, die man zuweilen beim Abwärtssteigen in dichtere Luftschichten oder in die Luftschichten hat, in denen der Organismus einem größern Drucke ausgesetzt ist. Aehnliche Erscheinungen, wie beim Niedersteigen im Luftballon, und noch andere, hat man nun aber auch beim Niedersteigen auf der Erde oder dem festen Boden beobachtet.

Eine der interessantesten Beobachtungen dieser Art ist diejenige von Ulloa. Wenn man von Huancavelica in die Quebrada von Iscuchaca hinabsteigend auf der Hälfte des Weges angekommen ist, so hat man nach ihm das Gefühl, als ob alle Theile des Organismus das Bestreben hätten, sich mehr auszudehnen, und in diesem Bestreben gehemmt würden; denn es entsteht eine Art von Suffocation, die man an einem Rauschen in den Ohren erkennt, Schläfrigkeit, ein Gefühl von Ameisenkriechen in den Extremitäten und andere ähnliche Erscheinungen. Diese verschiedenen Erscheinungen treten innerhalb acht Stunden ein, denn in so vielen Stunden legt man den bezeichneten Weg zurück [1]).

D'Orbigny beobachtete ebenfalls an sich selbst die Wirkung des wieder zunehmenden Luftdruckes beim Abwärtssteigen. Am Abend eines Tages nämlich, an dem er sehr hoch gestiegen war, befiel ihn, nachdem er bereits wieder einige Hundert Metres ab-

---

[1]) Ulloa a. o. a. O. S. 76.

wärts gestiegen war, ein Nasenbluten, das seiner Meinung nach offenbar die Folge einer Congestion nach dem Kopfe war [1]).

De Saussure bemerkte durchaus keine unangenehmen Erscheinungen, als er vom Gipfel des Montblanc herunterstieg. Das Heruntersteigen über den obersten Abhang, dessen Besteigen so mühsam gewesen war, war im Gegentheil leicht und angenehm [2]). Dagegen beobachtete er, als er vom Col de Géant nach Courmayeur hinunterstieg, merkwürdige Erscheinungen. Vom 3. bis 19. Juli hatte er sich auf dem Col aufgehalten; nun schien ihm und seinen Begleitern die Hitze unerträglich; dabei hatten sie starken Hunger. Hitze und Inanition erschöpften de Saussure solchermaßen, daß er Anwandlungen von Ohnmacht bekam, und sein Kopf wurde so angegriffen, daß er nicht mehr die nöthigen Worte finden konnte, um seine Gedanken auszudrücken. Sein Sohn und sein Bedienter litten an den nämlichen Erscheinungen, aber in weit geringerm Grade. Ein Tag Ruhe in Courmayeur stellte ihn wieder vollständig her. Es muß aber bemerkt werden, daß ihm die Lebensmittel ausgegangen waren [3]).

Herr Escher von der Linth fühlte beim Herabsteigen vom Aetna ein eigenthümliches Geräusch in den Ohren [4]).

In neuerer Zeit hat Desor bei Anlaß der Agassiz'schen Expedition beim Herabsteigen vom Aargletscher über die Strahleck nach Grindelwald eine Beobachtung gemacht, die von Interesse ist. Desor kam nämlich mit seinen Gefährten zwar allerdings bereits sehr ermüdet am untern Rande des Grindelwaldgletschers an, namentlich waren die Extensoren sehr ermüdet, allein er hebt dennoch diese Ermüdung weit weniger hervor, als diejenige, die sie erst während des kurzen Laufes vom Rande des Gletschers bis zu dem kaum 10 Minuten davon entfernten Wirthshause befiel. Er sagt hierüber: „Die Entfernung des Gletschers vom Wirthshause beträgt kaum 10 Minuten, allein so groß war die Wirkung der warmen Thalluft auf uns, daß diese kurze Strecke

---

[1]) Bei Le Pileur in: Comptes rendus hebd. T. XX. p. 1199.

[2]) De Saussure a. a. O. T. IV. p. 213, oder §. 2023.

[3]) De Saussure a. a. O. T. IV. p. 225—226, oder §. 2034.

[4]) Nach gefälliger mündlicher Mittheilung des Herrn Escher von der Linth.

uns mehr ermüdete, als der ganze übrige Weg uns ermüdet hatte, oder vielmehr erst das Gefühl von Müdigkeit erweckte [1]).

Toggia hat endlich beobachtet, daß Kühe und trächtige Stuten fast immer abortiren, wenn sie im Herbst von den hohen Gebirgen in die Thäler heruntersteigen [2]).

Zweites Capitel.

Beobachtungen beim Tauchen und in Schachten.

Mit den Erscheinungen, welche man beim Herabsteigen von großen Höhen beobachtet, sind diejenigen Erscheinungen zu vergleichen, welche beim Hinabsteigen ins Wasser in der Taucherglocke und in Schachten beobachtet werden. Als Hamel bei seiner Taucherfahrt in einer Smeaton'schen [3]) Glocke (in Howth nahe bei Dublin) ungefähr vier bis fünf Fuß unter die Oberfläche des Wassers gekommen war, begann er einen Schmerz in den Ohren zu fühlen, der in dem Maße immer lebhafter wurde, als er tiefer hinabkam. Der Schmerz schien ganz unerträglich werden zu wollen. Hamel suchte durch die Eustach'sche Trompete Luft einzupressen, um das Gleichgewicht mit der von außen das Paukenfell pressenden Luft herzustellen. Es dauerte ziemlich lang, bis es ihm gelang, und dann noch konnte er die fragliche Operation nur auf dem rechten Ohre bewerkstelligen. Als die Luft rasch eintrat, wich der Schmerz sogleich, wurde aber nun im andern Ohre von Augenblicke zu Augenblick peinlicher. Als er in der Tiefe von 15 oder 16 Fuß angekommen war, so schien es ihm, als führe man mit Gewalt ein Stäbchen in dieses Ohr. Endlich gelang es ihm, auch in dieses Ohr Luft zu pressen, wobei er eine Art Explosion hörte, auf die der Schmerz sogleich wich. Er brachte beinahe ³/₄ Stunden auf dem Meeresgrunde zu (in einer

---

[1]) Bibl. univ. de Genève. A Genève et à Paris, 1841. p. 170—171.

[2]) Mal dei buoi T. II. p. 313; darnach in: Heusing. rech. de path. comp. T. I. p. 263.

[3]) Gehler's physikalisches Wörterbuch. Neunter Band. Leipzig, 1838. S. 90 und S. 93 und S. 98—99. Vgl. Bibl. univ. de Genève. T. XIII. Sc. et arts. A Genève, 1820. p. 230—231.

Tiefe von etwa 30 Fuß). Er bewunderte die Geschicklichkeit der ihn begleitenden zwei Arbeiter, welche die mitgebrachten Steine mit derselben Regelmäßigkeit setzten, wie wenn sie diese Arbeit in freier Luft verrichtet hätten. Obgleich die in der Glocke eingeschlossene Luft beinahe einen ganzen Atmosphärendruck auszuhalten hatte, und somit beinahe um die Hälfte des Volumens zusammengepreßt war, so fühlte Hamel doch nicht die geringste Athembeschwerde. Im Hinaufsteigen hatte er von Neuem Ohrenschmerzen auszustehen; da aber die verdichtete Luft leichter hinausdrang, als sie hineingedrungen war, so fühlte Hamel fast bei jedem Fuß Erhebung eine Luftblase aus der Eustach'schen Trompete in den Rachen drängen, worauf jedes Mal auch der Schmerz nachließ. Betreffend das willkürliche Einpressen der Luft in die Eustach'sche Trompete, machte Hamel die Erfahrung, daß, so schwer es ist, diese Operation beim gewöhnlichen Luftdrucke zu verrichten, sie dagegen unter der Glocke durch einfaches Schlucken bewerkstelligt wird. Die Arbeiter, die täglich unter dem Wasser arbeiteten, bemerkten Hamel, daß sie ähnliche Wirkungen von der comprimirten Luft in den Ohren fühlen; einer von ihnen sagte ihm, wenn der Schmerz stark werde, so höre er manchmal ein Geräusch, wie von einem Pistolenschuß, worauf der Schmerz weiche. Ein Arbeiter in Plymouth, der mehrere Monate lang unter der Glocke gearbeitet hatte, hatte sich so an diesen Aufenthaltsort gewöhnt, daß er sich übel befand, so wie er an freier Luft athmete.

Nach Hamel fuhren auch Damen zum Meeresgrund hinunter, z. B. Lady Hardy, die Gemahlin des berühmten Admirals Hardy. Auch diese Dame beobachtete an sich die nämlichen Wirkungen von der comprimirten Luft. Drei Personen fuhren mit ihr zum Meeresgrund, darunter ein bejahrter, ziemlich corpulenter Mann, der auch mehr afficirt wurde als die Lady; doch athmeten diese drei Personen ganz leicht. Dieser Versuch hatte auf der Rhede von Plymouth statt [1]).

Neuere Beobachtungen über die Wirkungen des vermehrten Luftdruckes unter der Taucherglocke verdanken wir einem Herrn Payerne von Cherbourg. Dieser Herr Payerne will nämlich durch

---

[1]) Bibl. universelle de Genève. T. XIII. Sc. et arts. A Genève, 1820. p. 230—234.

Mittheilung seiner Beobachtungen zeigen, daß die Abmattung und das Keuchen beim Ersteigen bedeutender Höhen nicht von Mangel an Sauerstoff herrühre, sondern von einer Störung des Gleichgewichtes zwischen der Spannung der in den Organen enthaltenen Flüssigkeiten und derjenigen der umgebenden Luft. Um diese Beobachtungen anzustellen, ließ sich Herr Payerne in der Taucherglocke ins Meer hinunter, oft bis zu einer Tiefe von 41 Metres. Er wandte zu seinen Versuchen drei verschiedene Apparate an: die gewöhnliche Glocke, die von ihm verbesserte Glocke, und sein untermeerisches Schiff. Der Gehörgang wird beim Gebrauch dieser drei Apparate verschieden afficirt. Der erste verursacht während der ganzen Dauer der Untersuchung ein unangenehmes Gefühl, der zweite blos während des Hinabsteigens, der dritte während der Zeit, welche zur Herstellung des Gleichgewichtes mit dem Mittel, in dem man sich befindet, nöthig ist. In allen andern Beziehungen sind die physiologischen Wirkungen dieselben beim Gebrauche aller drei Apparate. Herr Payerne beschreibt daher seine Apparate nicht näher. In einer Tiefe von 30 Metres, vorausgesetzt, daß die Temperatur der daselbst geathmeten Luft nicht über 10° C. warm ist, und in einer geringern Tiefe, wenn die Luft wärmer ist als 10° C., sind die Arbeiter genöthigt, öfterer auszuruhen, als wenn sie in der freien Luft athmen. Die Pulsation in den Arterien ist namhaft beschleunigt. Das Herabsteigen und der Aufenthalt im Wasser verursachen keine Blutung, aber das Hinaufsteigen an die Oberfläche des Wassers mit der Glocke und die Ausdehnung der verdichteten Luft des untermeerischen Bootes im Augenblicke des Oeffnens der Thüre, verursachen bei einigen Personen ein eigenthümliches Nasenbluten, aber es sind nicht Tropfen mehr oder weniger lebhaft rothen Blutes, die, wie beim gewöhnlichen Nasenbluten, Tropfen für Tropfen herniederfallen, sondern es ist ein ununterbrochenes Hervorsickern einer safranfarbigen Flüssigkeit von geringerer Consistenz als das Blut [1]).

Endlich gedenke ich noch der Beobachtung von Triger und Las Cases, welche in einem Schacht unter dreifachem Atmosphärendruck nichts bemerkten als Schmerzhaftigkeit des Trommelfelles;

---

[1]) Gazette médicale de Paris. 23 Août 1851. p. 543.

auch konnten sie nicht pfeifen und näselten beim Sprechen. Wenn die Arbeiter die Leiter hinanstiegen, kamen sie weniger leicht außer Athem, als in freier Luft [1]). Dahin gehören auch die Versuche von Achard, der Vögel eine Stunde lang unter vierfachem Atmosphärendruck erhielt, von Poiseuille, der Reptilien und kleine Säugethiere unter einem Druck von sechs und sieben Atmosphären erhielt, ohne daß eine nachtheilige Wirkung eintrat; in Poiseuille's Versuchen zeigte sich nicht einmal eine Veränderung im Capillarkreislauf. Wenn jedoch Achard die Luft schnell zur dreifachen Dichtigkeit comprimirte, verfielen die Thiere in Sopor, aus welchem sie erst nach einiger Zeit wieder zur natürlichen Munterkeit erwachten. Während ein Licht sich in verdichteter Luft rascher verzehrt, lebten Thiere unter übrigens gleichen Verhältnissen in abgesperrter Luft bei dreifacher Verdichtung fünf Mal länger [2]).

---

[1]) Henle, Handbuch der rationellen Pathologie. Bd. II. S. 381 — 382.

[2]) Henle a. a. O. S. 382.

Zweiter Theil.

R e s u l t a t e.

Erster Abschnitt.

Symptomatologie und Verlauf der Bergkrankheit.

Ich habe nun mit möglichster Vollständigkeit Alles mitgetheilt, was mir über die Erscheinungen bekannt geworden ist, die beim Ersteigen bedeutender Höhen, so wie auch zuweilen beim Herniedersteigen in dichtere Luftschichten an Menschen und Thieren beobachtet werden. Bei einem Versuche, über eine im Ganzen noch ziemlich dunkle Reihe von Erscheinungen Licht zu verbreiten, schien es mir durchaus nöthig, die Beobachtungen dem Leser in ihrem Zusammenhange vorzulegen, und ich vermied es daher, mich auf die Entwerfung eines allgemeinen Mosaikgemäldes der beobachteten Erscheinungen zu beschränken. Die Zahl der mitgetheilten Thatsachen ist jedoch so groß, daß es unmöglich ist, den zur Fällung eines allgemeinen Urtheiles nöthigen Ueberblick über dieselben zu gewinnen, wenn wir es nicht versuchen, in einem allgemeinen Schlußgemälde das Gleichartige zusammenzustellen. Versuchen wir es daher vorerst, ein allgemeines Bild der Bergkrankheit zu zeichnen.

Die Bergkrankheit besteht, wie jede andere sogenannte Krankheit unserer pathologischen Systeme, aus einem Complexe bestimmter Erscheinungen, und verdient daher auch den Namen Krankheit so gut wie andere pathologische Erscheinungscomplexe, denen wir diesen Namen zu geben pflegen, und da sie nur auf

bedeutenderen Höhen beobachtet wird, so trägt sie ihren Namen mit demselben Rechte, wie ein ähnlicher Complex von Erscheinungen, mit dem sie oft verglichen worden ist, den Namen „Seekrankheit" trägt, so daß Acosta's Benennung für die Zukunft in die Pathologie eingeführt sein dürfte.

Die wesentlichsten, d. h. die am gewöhnlichsten vorkommenden Erscheinungen der Bergkrankheit sind bei den Menschen: Ekel, Abneigung gegen Speisen, meist auch gegen den Wein (doch hat man auch von alle dem das Gegentheil beobachtet), starker Durst (in der Regel nach Wasser, das am meisten erquickt), Uebelkeiten, Erbrechen; — beschleunigtes, keuchendes Athmen, beschleunigter Kreislauf, Pulsiren großer Arterien, z. B. der Schläfenarterien, Herzklopfen, heftige Oppression, Erstickungsangst; — Schwindel, heftige Kopfschmerzen, Anwandlungen von Ohnmacht, unbezwingbare Schläfrigkeit, nicht erquickender, sondern durch Beklemmung gestörter Schlaf; endlich außerordentliche, wahrhaft fabelhafte Erlahmung der Muskeln. Diese Erscheinungen sind — freilich nicht immer in vollständiger Combination — allenthalben, wo die Bergkrankheit vorkommt, beobachtet worden, und daher als wirklich wesentliche Erscheinungen zu betrachten. Es gibt daher sicherlich nur Eine Art von Bergkrankheit und jede Unterscheidung in mehrere Arten ist unstatthaft. Bei den Thieren, d. h. den Lastthieren, hat man ebenfalls allgemein beschwerliches Athmen und große Erlahmung der Muskeln beobachtet, bei den Katzen auf dem Cerro de Pasco und bei dem nackten Hund sensorielle Störungen. — Außer den genannten, von einer Störung der wichtigsten Lebensfunctionen abhängigen, Erscheinungen beobachtet man dann noch allenthalben, wo dieselben aufzutreten pflegen, aber auch ohne sie und unabhängig von ihnen, bei den Menschen eine andere Reihe von Erscheinungen, die wahrscheinlich hauptsächlich theils durch rasche Temperaturwechsel, die heftige Verdampfung des von der Haut abgeschiedenen und in derselben enthaltenen Wassers, und durch die heftige directe Einwirkung und die Reflection der Sonnenstrahlen bedingt werden, wie eine mehr oder minder heftige Entzündung der Haut und eine ebenfalls mehr oder minder heftige Augenentzündung, theils vorzüglich auf der starken Wasserverdampfung fußen, wie eine Reizung der der Luft ausgesetzten Schleimhäute, z. B. des Rachens und ihre Folgen. Auch diese Erschei-

nungen werden in allen Welttheilen beobachtet, obschon die ersteren beiden in den Anden am heftigsten auftreten. — Die zuerst aufgezählten Erscheinungen, welche auf einer Störung der wesentlichsten Lebensfunctionen, des Athmungsprocesses, des Kreislaufes, der Gehirnfunction beruhen, treten nicht nur mit sehr verschiedener Intensität und in sehr verschiedenartiger Combination auf, sondern es kommen außer den bereits genannten hie und da auch noch andere Erscheinungen vor, welche in dieselbe Kategorie gehören, aber weniger allgemein beobachtet werden, als z. B. Nierenblutungen, Darmblutungen (auch bei Thieren), blutiges Erbrechen, Lungenblutungen, Blutungen aus den Lippen, der Haut [1]), Abstumpfung der Sinnes- und Geistesthätigkeiten, oder Neigung zum Zorn, zur Ungeduld, regere geistige Thätigkeit, das Gefühl einer besondern Leichtigkeit u. s. w., endlich eigenthümliche Geräusche in den Ohren. Betrachten wir diese Erscheinungen etwas näher nach ihrem genetischen Zusammenhange. Eine der auffallendsten Erscheinungen ist ohne Anders die Beschleunigung der Respiration; sie ist nicht nur die gewöhnlichste Erscheinung des Symptomencomplexes der Bergkrankheit, die bei Bergsteigern beobachtet wird, sondern wurde auch bei verschiedenen Luftfahrten wahrgenommen, ein Beweis, daß sie nicht etwa blos durch die Anstrengung beim Steigen erzeugt wird. Eine unmittelbare Folge dieser Beschleunigung der Respiration ist die Beschleunigung des Kreislaufes; das Thermometer derselben ist der Puls. Wir haben verschiedene Pulsbeobachtungen mitgetheilt; stellen wir dieselben hier nun übersichtlich zusammen. Tschudi beobachtete in der Punaregion (12,000 — 13,000 Fuß über dem Meere) bei beschleunigtem Athmen und hartem, gespanntem Pulse auch im Zustande völliger körperlicher Ruhe 100 — 115 Schläge in der Minute bei Personen, welche in tiefergelegenen Gegenden nur 78—82 Schläge zählten. Pöppig beobachtete auf dem Cerro de Pasco (13,000 Fuß über dem Meere) bei der höhern Form des Uebels neben häufigen Anwandlungen von Ohnmacht, Congestionen nach dem Kopfe und den Lungen, unbeschreiblichem Uebelbefinden, ohne daß Fieberhitze

[1]) Die Blutungen aus den Lippen und der Haut sind wohl häufig nur Folge der durch die Wasserverdampfung bedingten Trockenheit der Haut und Schleimhaut.

vorhanden war, sogar unter dem Gefühl innerer Kälte und des Absterbens von Händen und Füßen, 108—120 Pulsschläge in der Minute. Der Puls von Gros schlug nach der Ankunft auf dem Popocatepetl bei Kopfweh und Druck in der Schläfengegend 145, nach einigem Ausruhen 108 Mal in der Minute. Auf dem Gipfel des Mauna Loa (12,910′ über dem Meere) variirte der Puls von Judd den Tag über zwischen 60 und 100, der von Elds zwischen 84 und 120, der von Wilkes zwischen 72 und 108 Schlägen. Die Variation nahm bei der geringsten Anstrengung zu, und betrug 30 und 40 Schläge. Als Jacquemont von dem 5581 Metres über das Meer sich erhebenden Kiubrongpaß auf einen etwa 50 Metres höhern Berggipfel stieg, spürte er, obgleich er auf zwar sehr sanftem Abhange mehr als eine Stunde lang schnellen Schrittes berganstieg, außer höchstens einer leichten Athembeschwerde nichts Besonderes, und sein Puls machte nach einigen Minuten Ruhe 82 Schläge. Als er den Gantongpaß (5576 Metres über dem Meere) erstieg, gelangte er ohne Ermüdung und fast unbemerkt auf die Paßhöhe; nach einigen Minuten Ruhe machte der Puls 84 Schläge; er hatte aber nicht ganz zwei Stunden vorher gegessen, während er sechs Stunden vor der andern Pulsbeobachtung gegessen hatte. Nachdem sich de Saussure mit seinen Gefährten ruhig oder fast ruhig vier Stunden auf dem Gipfel des Montblanc (4811 Metres oder 14,809 pariser Fuß über dem Meere) aufgehalten hatte, schlug der Puls des Peter Balmat 98 Mal in der Minute, derjenige von Têtu, de Saussure's Bedienten, 112, derjenige de Saussure's selbst 100 Mal. In Chamouny (1044 Metres oder 3215 Fuß über dem Meere) schlug, ebenfalls nach dem Ausruhen, der Puls von Balmat 49 (Differenz 49), derjenige von Têtu 60 (Differenz 52), derjenige von de Saussure 72 (Differenz 28). De Saussure meint, sie haben sich Alle in einem fieberhaften Zustande befunden. Auf dem Col de Géant (3428 Metres oder 10,553 Fuß über dem Meere) fand de Saussure, daß, während er in 35 Secunden 10 Ex- und 10 Inspirationen oder 17 in der Minute machte, sein Puls 79 Mal in der Minute schlug. Auf dem Grand Mulet (3888 Metres oder 11,970 Fuß über dem Meere) schlug Hamel's Puls 98 Mal, Henderson's Puls 86 Mal, Dornford's Puls 90 Mal in der Minute. Auf dem letzten Schneefelde unter-

halb des Gipfels des Montblanc (13,909 Fuß über dem Meere) schlug Hamel's Puls 130 Mal, bei gleichzeitigem brennenden Durst, aber ohne daß er sich sonst wesentlich unpäßlich gefühlt hätte. Graf Tilly's Puls veränderte sich bei Ersteigung des Montblanc nicht merklich; er konnte aber auch 150 Schritte machen, ohne Athem zu schöpfen, er empfand weder Durst, noch Neigung zum Schlafe; nur heftigen Hunger fühlte er. Le Pileur fand das Verhältniß der Beschleunigung des Pulses zwischen Paris (200 Fuß über dem Meere) und dem Gipfel des Montblanc (4811 Metres oder 14,809 Fuß über dem Meere) gleich 0,75, die Zahl der auf dem Gipfel beobachteten Pulsschläge als Einheit angenommen; das Verhältniß zwischen Chamouny und dem Gipfel gleich 0,68, so daß nach seinen eigenen Beobachtungen die Beschleunigung des Pulses nicht im Verhältniß zur Verminderung des atmosphärischen Druckes steht, eine schon von Roulin gemachte Beobachtung. Auf dem Gipfel des Monte Rosa (nach Zumstein's damaliger Beobachtung 2320 Toisen oder 13,920 Fuß, nach neuerer Schätzung 14,428′ über dem Meere) schlug, nachdem man sich von der Abmattung durch das Steigen ein wenig erholt hatte, bei starkem Durst der Puls des Herrn Vincent 80, der des Herrn Zumstein 101, der des Jägers 77, der des ersten Trägers 104 Mal in der Minute. Die Pulse Derjenigen, die auf dem Wege Uebelkeiten empfunden hatten, machten weniger Schläge. Bei der zweiten Ersteigung des Monte Rosa durch Herrn Zumstein in Gesellschaft von zwei Herren Vincent und des Herrn Molinatti schlug der Puls des letztern Herrn auf dem Gipfel 108 Mal, der des jüngern Herrn Vincent, des Jägers Zumstein, des Jägers Beck, des Jägers Castel 84 Mal, der des Jägers Marty 79, der des Herrn Zumstein 76 Mal in der Minute. Dabei litten die Reisenden an der gewöhnlichen Unbehaglichkeit, Mattigkeit und Apathie gegen Alles, namentlich auch Appetitlosigkeit. Nach einem zweistündigen Aufenthalt auf dem Roche Michel (Mont Cenis) (1792 Toisen über dem Meere) machte der Puls von Jean-Baptiste Borot 112, derjenige von Benoit-Boche 112, der von Josef Tour 80, der von Têtu 104, der des jungen de Saussure 108, derjenige von de Saussure, Vater, 112 (Mittel 104⅔); auf der Post auf dem Mont Cenis (1009 Toisen über dem Meere [Differenz 783 Toisen])

machte der Puls von Borot 100 (Differenz — 12), der von Boche 96 (Differenz — 16), der von Tour 88 (Differenz + 8), der von Têtu 100 (Differenz — 4), der des jungen de Saussure 108 (Differenz 0), der des Herrn de Saussure, Vater, 100 (Differenz — 12) (Mittel 98⅔ [Differenz 6]), so daß das Mittel für den Roche Michel 6 Schläge per Minute mehr betrug, als für die Post, d. h. 6 Schläge für 4″ 2‴ Barometerdifferenz. Auf dem Roche Michel waren die Pulsschläge nach einer wenigstens für die Führer zweistündigen Ruhe gezählt worden; bei der Post zählte sie de Saussure einige Minuten nach der Ankunft. Trennt de Saussure Diejenigen, welche auf dem Gipfel Uebelkeiten bekamen, von Denjenigen, welche wohl blieben, so findet er die mittlere Differenz für jene 9⅓, für diese 2⅔. Daß sein eigener Puls, obgleich er oben keine Uebelkeiten empfunden, dort 12 Schläge mehr gemacht hatte, als bei der Post, schreibt er dem Umstande zu, daß er oben keinen Augenblick geruht hatte. (S. seine Beobachtungen.) Meyer beobachtete beim Ersteigen der Jungfrau Verdoppelung der Zahl der Pulsschläge ohne irgend welche andere Beschwerden; die Zahl sank auf die Normale, sobald man lange genug geruht hatte. Bei Ersteigung des großen Venedigers beobachtete Spitaler, daß die Zahl der Herz- und Pulsschläge sich beim Vorwärtsgehen je nach der größern oder geringern Anstrengung verdoppelte, ja selbst verdreifachte. Auf der Höhe von 10,000 oder 11,000 Fuß war der Puls klein und schwach. Auf dem Gipfel des Mont Perdu (1747 Toisen über dem Meere) schlug Parrot's Puls 110 Mal (vier Tage zuvor hatte er nur 100 Mal geschlagen), auf dem Gipfel des Maladetta (1787 Toisen über dem Meeere) 103 Mal, wenige Tage nachher in Bagnères de Luchon (314 Toisen über dem Meere) 70 Mal in der Minute. Wenn sein Puls im Niveau des Meeres 70 Mal in der Minute schlug, so schlug er

bei	1000	Metres	75	Mal in der Minute,
»	1500	»	82	» » » »
»	2000	»	90	» » » »
»	2500	»	95	» » » »
»	3000	»	100	» » » »
»	3500	»	105	» » » »
»	4000	»	110	» » » »

die ersten 5000 Metres beschleunigten den Puls um fünf Mal, die nächsten 500 Metres um sieben, die nächsten um acht und die vier folgenden 500 Metres je um fünf Mal für die Minute. Campisi beobachtete an sich selbst bei Ersteigung des Aetna bei 9500′ Höhe über dem Meere 86 Schläge in der Minute, auf dem Gipfel 92; Brunner, dessen Puls bei der Ueberfahrt nach Sicilien 65—68 Schläge machte, zählte in der Casa Gemellaro 80, auf dem Gipfel des Aetna 84 Schläge. Stellen wir nun die hier mitgetheilten Pulsbeobachtungen mit Ausnahme der so eben verzeichneten Beobachtungen Parrot's zur bessern Uebersicht in einer Tabelle zusammen:

Zahl der Pulsschläge in hochgelegener Gegend.					Zahl der Pulsschläge i demselben Individuum einer tiefgelegenen Gege		
Höhe.			Name des Berges oder der Gegend.	Zahl der Pulsschläge.			
Toisen.	Metres.	Fuß.			Ort.	Höhe.	Zahl d Pulsschl
1787		10722	Maladetta	103	Bagnères de Luchon	1884 Fuß oder 314 Toisen	70
1747		10482	Mont Perdu	100—110			
		9500	Aetna (Casa Gemellaro)	86			
1710		10203	Aetna (Gipfel)	92			
		9500	Aetna (Casa Gemellaro)	80	Tyrrhenisches Meer	0 Fuß	65—6
1710		10203	Aetna (Gipfel)	84			
1792		10752 ungefähr	Roche Michel (Mont Cenis)	Borot 112 Benoit-Boche 112 Tour 80 Têtu 104 Jüng. de Saussure 108 Saussure, Vater, 112	Post Cenis	1009 Tois. oder etwa 6054 Fuß	B. 10(B.-B. 9 T. 88 Têtu 10 J. S. 1(S. B. 1(
	3428	10553	Col de Géant	79			
	3888	11970	Grand Mulet	Hamel 98 Henderson 86 Dornford 90			
		12000 bis 13000	Punaregion in Peru	100—115	Tiefgelegene Gegend		78—82
		12910 (engl. Fuß)	Mauna Loa (Sandwichinseln)	Judd 60—100 Elds 84—120 Wilkes 72—108			
		13909	Letztes Schneefeld auf dem Montblanc	130			

Di…renz …er …öhe.	Differenz der Pulsschläge.	Bemerkungen.	Beobachter.
…83 Fuß …55… Fuß	— 30—40		Parrot
		Befand sich auf der Spitze des Aetna vollkommen wohl.	Campisi
…00 1…03	— 15—12 — 19—16	Empfand bei Ersteigung des Gipfels unbeschreibliches Wohlbehagen.	Brunner
…183 Toisen …oder etwa …465 Fuß	— 12 — 16 + 8 — 4 0 — 12	Auf dem Roche Michel nach für die Führer zweistündiger Ruhe; bei der Post einige Minuten nach der Ankunft. De Saussure war auf Roche Michel in beständiger Thätigkeit. Das Mittel war oben $104\frac{2}{3}$, unten $98\frac{2}{3}$; die Differenz 6 Pulsschläge für die Minute, d. h. 6 Pulsschläge für 4″ 2‴ Barometerdifferenz; trennt de Saussure Diejenigen, welche auf dem Roche Michel Uebelkeiten bekamen, von Denjenigen, welche wohl blieben, so ist die Differenz für Jene $9\frac{1}{3}$, für Diese $2\frac{2}{3}$.	De Saussure
			De Saussure
		Wenig Appetit, aber beständiger Durst.	Hamel
…20… bis 13…0 an de… Küste	— 22—33	Völlige Ruhe, beschleunigtes Athmem.	Tschudi
		Auf dem Gipfel täglich Variation von 30—40 Schlägen.	Wilkes
		Ohne bedeutende Beschwerden.	Hamel

Zahl der Pulsschläge in hochgelegener Gegend.					Zahl der Pulsschläg demselben Individu einer tiefgelegenen G		
Höhe.			Name des Berges oder der Gegend.	Zahl der Pulsschläge.			
Toisen.	Metres.	Fuß.			Ort.	Höhe.	Zal Puls
2320 nach Zumstein's damal. Mssg.	4687	14428 oder 13920 nach Zumstein's damal. Messg.	Monte Rosa 1. Besteigung	Herr Vincent 80 Herr Zumstein 101 Jäger 77 Erster Träger 104			
			2. Besteigung	Molinatti 108 Jüngerer Herr Vincent 84 Jäger Zumstein 84 » Beck 84 » Castel 84 » Marty 79 Herr Zumstein 76			
	4811	14809	Montblanc	Keine Veränderung im Pulse			
	4811	14809	Montblancgipfel		Paris	200 Fuß	
	4811	14809	Montblancgipfel	.	Chamouny	3215 Fuß	
	4811	14809	Montblancgipfel	Balmat 98 Têtu 112 De Saussure 100	Chamouny	3215 Fuß	B. T. S.
		17860 (engl. Fuß)	Popocatepetl	Nach der Ankunft auf dem Gipfel 145, nach einigem Ausruhen 108			
	5576	16728 ungef. (pariser Fuß)	Gantongpaß im Himalaya	84			
	5631	16893 ungef.	50 Metres über dem Kiubrongpaß im Himalaya	82			

…renz …höhe.	Differenz der Pulsschläge.	Bemerkungen.	Beobachter.
		Nach einiger Erholung von der Abmattung durch das Steigen. Gewöhnliche Unbehaglichkeit, Mattigkeit und Apathie gegen Alles, vornehmlich auch Appetitlosigkeit.	Zumstein
			Graf Tilly
14[illegible]9 Fuß	Verhältniß der Beschleunigung des Pulses zwischen Paris und dem Montblancgipfel = 0,75.		Le Pileur
11[illegible]4 Fuß	Dasselbe Verhältniß zwischen Chamouny und dem Montblancgipfel = 0,68.		Le Pileur
11[illegible]4 Fuß	— 49 — 52 — 28	Nach gehörigem Ausruhen.	De Saussure
		Kopfweh und Druck in der Schläfengegend.	Gros
		Bei der Ankunft (ohne Ermüdung) nach einigen Minuten Ruhe; zwei Stunden vorher hatte Jacquemont gegessen. Nach Ersteigung eines 50 Metres über dem Kiubrongpaß gelegenen Gipfels und einigen Minuten Ruhe; Jacquemont hatte sechs Stunden vorher gegessen, aber beim Steigen, außer leichter Athembeschwerde, keine andern Beschwerden gefühlt.	Jacquemont

Bei Benutzung dieser Angaben hat man die absoluten von den relativen Werthen wohl zu unterscheiden. Nimmt man für den Erwachsenen 70 Pulsschläge für die Minute als Mittel an, so sind zwar die meisten für die höher gelegenen Gegenden hier angegebenen Werthe größer, aber man muß wohl bedenken, daß die Zahl 70 nur ein Mittel ist, und man nicht selten rüstige Jünglinge findet, deren Puls bis 100 Schläge macht. Quetelet gibt nach 300 Beobachtungen an

	als Maxim.,	als Minim.,	als Mittel:
für das Alter von 20—25 Jahren	98	61	69,7
» » » » 25—30 »	90	59	71,0
» » » » 30—50 »	112	56	70,0

Nun haben wir unter unsern absoluten Werthen mehrere, die das kleinste der Maxima nicht erreichen, selbst mehrere, die nicht weit über das höchste Mittel gehen (Aetna: Brunner 84; Roche-Michel: Tour 80; Col de Geant: de Saussure 79; Grand Mulet: Henderson 86; Mauna Loa: Wilkes 72, Elds 84; Monte Rosa I.: Vincent 80, Jäger 77; II.: vier Personen 84, Jäger Marty 79, Herr Zumstein 76; Himalaya [Gantongpaß]: Jacquemont 84 [Kiubrongpaß: Derselbe 82]), ja einen, der weit unter dem niedrigsten Mittel bleibt (Mauna Loa: Judd 60). Nehmen wir als Durchschnitt der drei oben angegebenen Quetelet'schen Maxima 100 an, so bekommen wir noch mehrere Werthe, die unter dieser Zahl bleiben oder sie nicht übersteigen (Aetna: Campisi 92; Mont Perdu: Parrot 100; Grand Mulet: Dornford 90, Hamel 98; Punaregion: Tschudi 100; Mauna Loa: Judd 100; Montblanc: Balmat 98, de Saussure 100. — Drei einzige ausgenommen, geht keiner der angegebenen absoluten Werthe über das höchste Maximum von Quetelet hinaus; höher gehen blos: Punaregion: Tschudi 115; Mauna Loa: Elds 120; letztes Schneefeld auf dem Montblanc: Hamel 130. Zwischen 100 und 112 oder dem höchsten Maximum gleich stehen: Mont Perdu: Parrot 110; Maladetta: Parrot 103; Roche-Michel: Borot 112, Benoit-Boche 112, Têtu 104, de Saussure, Sohn, 108, de Saussure, Vater, 112; Mauna Loa: Wilkes 108; Monte Rosa I.: Herr Zumstein 101, erster Träger 104; II.: Molinatti 108; Montblanc: Têtu 112. — Auf diese Weise betrachtet

kommen uns diese Werthe im Verhältniß zu den Höhen, auf denen sie beobachtet wurden, so gering vor, daß wir kaum geneigt sein dürften, der Höhe einen bedeutenden Einfluß auf die Pulsfrequenz einzuräumen. Anders aber sieht die Sache aus, wenn wir die Beobachtungen in der Tiefe mit denjenigen auf der Höhe vergleichen, hier erhalten wir bedeutende Differenzen. Interessant sind in dieser Beziehung besonders die Angaben von Parrot; aber auch die Angaben von Brunner, de Saussure und Tschudi ergeben wesentliche Differenzen. Doch treffen wir bei den auf Roche-Michel (Mont Cenis) angestellten Beobachtungen auf scheinbaren Widerspruch; denn während die Führer ruhten, ergaben zwei von ihnen die höchste Differenz, gerade wie de Saussure, der Vater, der beständig thätig war. De Saussure schreibt das ihrem Unwohlsein zu, aber da gerathen wir auf einen neuen Widerspruch, nämlich einen Widerspruch mit Zumstein's Beobachtungen, nach welchen gerade der Puls Derjenigen, welche bei Ersteigung des Monte Rosa Uebelkeiten bekamen, weniger Schläge machte, als der Puls der Uebrigen. Die Beobachtungen auf dem Roche-Michel geben daher in Bezug auf Zunahme der Pulsfrequenz mit der Höhe keine zuverlässigen Resultate; dagegen scheint aus den Beobachtungen Brunner's, Parrot's, denjenigen Tschudi's, le Pileur's und den Beobachtungen de Saussure's auf dem Montblanc das übereinstimmende Resultat hervorzugehen, daß die Pulsfrequenz im Allgemeinen mit der Höhe wirklich zunimmt; während diese Zunahme bei Parrot für die vier letzten 500 Metres oder 1500 Fuß je fünf Schläge per Minute beträgt, beträgt sie bei de Saussure durchschnittlich etwa 5,50 Schläge für 1500 Fuß Höhezunahme. Abgesehen aber davon, daß die verzeichneten absoluten Zunahmen der Pulsfrequenz bei verschiedenen Personen und selbst bei denselben Menschen nicht immer dieselben sind, so ergeben auch die Beobachtungen von le Pileur, daß die Zunahme der Pulsfrequenz nicht immer im Verhältniß zur Verminderung des Luftdruckes steht. Daß aber dennoch die Verminderung des Luftdruckes nicht ohne Einfluß auf die Pulsfrequenz sein kann, beweisen die Beobachtungen, welche Gay-Lussac und Biot bei ihrer berühmten Luftfahrt machten; hier kann von Anstrengung durch Steigen keine Rede sein, und doch differirte die Frequenz des Pulses von Gay-Lussac zwischen Paris

(200 Fuß über dem Meere) und einer Höhe von 2622 Metres (etwa 7866 Fuß) um 22, diejenige von Biot um 32. Die absoluten Werthe beider Pulsfrequenzen (Gay-Lussac 80 und Biot 111) halten sich jedoch noch immer unter dem höchsten Quetelet'schen Maximum (Biot 111, Quetelet'sches höchstes Maximum 112) und unter dem niedrigsten Quetelet'schen Maximum (Gay-Lussac 80, Quetelet'sches niedrigstes Maximum 90). Ungeachtet der Steigerung der Pulsfrequenz in der Höhe bei diesen beiden Beobachtern war aber ihre Respiration nicht beeinträchtigt, wie sie überhaupt nicht an Uebelbefinden litten, und es könnte daher darüber Zweifel erhoben werden, ob wirklich die Beschleunigung des Pulses von der Beschleunigung des Athmens abhänge; aber A. Vogt hat mit Recht darauf aufmerksam gemacht, daß wegen des geringern Druckes der Luft auf den Brustkasten manchen Reisenden ihr beschleunigteres Athmen nicht einmal auffalle. Uebrigens waren auch hier bei Gay-Lussac und Biot die beiden absoluten Zunahmen der Pulsfrequenz bei gleicher Höhedifferenz ungleich.

Folge des beschleunigten Kreislaufes sowohl, als auch vielleicht der gestörten Blutmischung, Blutbildung und Blutumwandlung sind dann verschiedene der übrigen aufgeführten Erscheinungen, von denen die einen häufiger, die andern seltener beobachtet werden, als Kopfschmerzen, Fieber, Oppression, Erstickungsangst, Lungen-, Nieren- und Darmblutungen, wenn man diese Blutungen nicht ausschließlich dem verminderten Luftdrucke zuschreiben will (was mir gewagt scheint, weil sie verhältnißmäßig nicht so häufig beobachtet werden). Die Kopfschmerzen äußern sich hauptsächlich in der Supraorbitalgegend. Fieber wird nur von wenigen Beobachtern erwähnt, eigentlich bestimmt nur von Tschudi, Wilkes und de Saussure. Doch führt Ersterer das Fieber nicht als constantes Symptom auf; ebenso wenig scheint es auf dem Mauna Loa immer beobachtet worden zu sein, und ebenso wenig gedenkt de Saussure seiner als einer constanten Erscheinung. Doch wurden zuweilen Bauern, welche de Saussure mit sich führte, von Fieber ergriffen. Bei Clissold dagegen scheint es in Chamouny mehr als Begleiter der Hautentzündung aufgetreten zu sein; und de Saussure scheint auf dem Montblanc blos aus dem Durst, dem Widerwillen gegen geistige Getränke und gegen Speisen, woran er und seine Begleiter litten, auf

einen fieberhaften Zustand zu schließen [1]. Weitere Erscheinungen, die der gestörten Blutumwandlung, Blutmischung und Blutbildung zugeschrieben werden müssen, sind die verschiedenen Erscheinungen gestörter Hirnfunction, zunächst Trübsehen, Schwindel, Ohrensausen (nicht zu verwechseln mit den Gefühlen, welche durch Ausgleichung der im Munde und dem Ohre enthaltenen Luft von verschiedener Dichtigkeit entstehen), die Anwandlungen von Ohnmacht, die fabelhafte, unüberwindliche Neigung zum Schlafe, die Schwächung der Sinnes- und Geistesthätigkeiten, oder umgekehrt die stärkere geistige und gemüthliche Aufregung, dann wieder die Abstumpfung der Empfänglichkeit des Gehirns für gewisse Eindrücke, z. B. der Spirituosa, oder umgekehrt erhöhte Sensibilität desselben, ferner die Uebelkeiten und das Erbrechen mit ihren Verbündeten und Vorboten, dem Ekel überhaupt und dem Widerwillen gegen Speisen, geistige Getränke insbesondere, endlich die Zeichen mangelhafter Receptivität der Geschmacksnerven und mangelhafter Innervation der willkürlichen Muskeln verschiedener Art. Was fürs Erste den Schwindel (mit seinen Begleitern) und die Anwandlungen von Ohnmacht betrifft, so sind diese Erscheinungen sehr allgemein. Sie werden allenthalben beobachtet; ebenso verhält es sich mit der unüberwindlichen Neigung zum Schlafe, einer Erscheinung, die wohl fast ebenso gemein ist, wie das keuchende Athmen. Der Schlaf, in den die Reisenden verfallen, hat aber eine Eigenthümlichkeit; er ist nach Tschudi unruhig, von Beängstigung und großer Beklemmung begleitet; nach Pöppig kommt es trotz der unbesiegbaren Müdigkeit und Schläfrigkeit nicht zum Schlafe, denn nirgends findet man Ruhe, im Gegentheil, gerade die nächtlichen Stunden führen die größten Beklemmungen herbei und sind die Zeit eines wahrhaften Marterthums. Die leichten Erscheinungen der Puna,

---

[1]) Wohl mag häufig aus der brennenden Hitze auf der Haut bei der Hautentzündung, dem Durste, der trockenen Zunge, dem beschleunigten Pulse u. s. w. auf Fieber geschlossen werden, wo kein eigentliches Fieber vorhanden ist. Die Hitze auf der Haut, der Durst, die Trockenheit der Zunge, die Appetitlosigkeit können blos Folge der starken Wasserverdampfung sein, und da kann denn die Combination dieser Erscheinungen unter sich und mit der vermehrten Pulsfrequenz den Unkundigen täuschen.

welche sich zu manchen Jahreszeiten oder bei besonderer Witterung bei den Eingeborenen auf dem Cerro de Pasco zeigen, bestehen namentlich in einer innern Unruhe, welche sie in kalten Nächten trotz der wärmsten Bedeckung am Schlafe hindert. Moorcroft ferner wurde, als er am 30. Juni sehr früh erwachte, von Athembeschwerde und großer Oppression auf der Brust befallen, welche Beschwerde er für einige Secunden durch tiefes Aufseufzen beseitigen konnte. Als er auf dem Punkte war, wieder einzuschlafen, ergriff ihn wieder das Gefühl von Erstickung, und das Seufzen wurde häufig und qualvoll; als jedoch die Luft ein wenig wärmer wurde, ließ die Beschwerde etwas nach. Doch traten diese Beschwerden beim Einschlafen nicht nur Morgens früh ein, sondern auch am heißen Nachmittage. Obgleich Moorcroft am Nachmittag des 30. Juni auf einer Ruhestation eine unüberwindliche Neigung zum Schlafe befiel, so konnte er derselben doch nicht nachgeben, da in demselben Augenblicke, als er einschlafen wollte, die Athembeschwerde wieder eintrat; nur tiefes Seufzen gewährte temporäre Erleichterung. Endlich litt Zumstein in der obersten Erzhütte am Monte Rosa an solcher Beklemmung und Bangigkeit, daß er die ganze Nacht hindurch nicht einschlafen konnte. Bei der zweiten Ersteigung des Monte Rosa überfiel Zumstein auf der Nachtstation in der Eisspalte mitten in der Nacht banges Herzklopfen, beinahe bis zum Ersticken. Eine gewisse Apathie ist eine natürliche Begleiterin der unwiderstehlichen Neigung zum Schlafe und der gleich näher ins Auge zu fassenden außerordentlichen Ermüdung, doch steigert sie sich zuweilen auf einen an Stumpfsinn grenzenden Grad. Umgekehrt schien es de Saussure auf dem Col de Géant, daß er und seine Begleiter mehr zur Ungeduld und selbst mehr zum Zorn geneigt seien, daß ihr Geist bei ihren Arbeiten und physikalischen Beobachtungen freier, thätiger und weniger leicht zu ermüden, ja sogar erfinderischer sei, als in der Ebene. Bezüglich der Abstumpfung des Gehirnes für gewisse Eindrücke erinnere ich an die merkwürdige Erscheinung, daß auf dem Cerro de Pasco eine weit größere Menge geistiger Getränke nöthig ist, wenn dieselben ähnliche Wirkungen hervorbringen sollen, wie in der Ebene. Umgekehrt scheint mir das Uebelbefinden, welches Martins und Le Pileur auf dem Montblanc empfanden, wenn sie eine große Aufmerk-

samkeit auf die Beobachtung der Instrumente verwendeten, einer erhöhten Empfindlichkeit des Gehirnes zugeschrieben werden zu müssen, und vielleicht dürfte auch das Keuchen, das de Saussure auf dem Montblanc befiel, wenn er seine Aufmerksamkeit einen Augenblick auf einen Gegenstand richtete, dieser Ursache zuzuschreiben sein. Allerdings trat es besonders beim Bücken ein und konnte daher vielleicht auch die Folge von Erschöpfung durch größere Muskelanstrengung sein. De Saussure's Erklärung habe ich bei Mittheilung seiner Beobachtungen angeführt. Ekel, Uebelkeiten, Erbrechen u. s. w. sind ziemlich gemeine Erscheinungen und wurden auf den Alpen, wie auf dem Himalaya und den Anden beobachtet. Der Widerwille gegen Speisen und Wein wurde namentlich in den Alpen häufig beobachtet. Ich erinnere besonders an den Führer aus Chamouny, der in Zukunft nur mit einem Fläschchen wohlriechenden Wassers und mit einem Sonnenschirme seinen Weg machen wollte. Den Widerwillen gegen Wein beobachtete namentlich de Saussure zu verschiedenen Malen; diesem Widerwillen hatte er es zu verdanken, daß ihm bei Ersteigung des Montblanc sein Wasservorrath vorzu weggetrunken wurde. De Saussure's Führer bemerkten auch, daß der Genuß geistiger Getränke das Uebelbefinden vermehre. Auch den Widerwillen gegen Speisen hatte de Saussure Gelegenheit zu beobachten, ebenso Rensselaer. Hamel erging es mit seinem Wasser, wie de Saussure; das Wasser wurde ihm weggetrunken, den Wein ließ man liegen, und die Führer machten zum Voraus darauf aufmerksam, daß auf dem Gipfel des Montblanc die Eßlust zu verschwinden pflege. Auch Zumstein und seine Begleiter hatten bei Ersteigung des Monte Rosa wenig Appetit; ebenso beobachteten Martins und Le Pileur bei Ersteigung des Montblanc Appetitmangel und Abneigung gegen Fleisch. Umgekehrt schien de Saussure auf dem Col de Géant der Hunger beunruhigender und gebieterischer — doch trat auch leichter Sättigung ein — und die Verdauung schien rascher von Statten zu gehen, als in der Ebene. Ebenso hatten Zumstein's Begleiter auf dem Monte Rosa starken Durst nach Wein, so daß man ihnen nur mit Vorsicht dieses Getränk reichen durfte, und die Herren der Expedition tranken auf dem Monte Rosa sogar Liqueur. Graf

Tilly hatte bei Ersteigung des Montblanc heftigen Hunger (freilich kam er auch im Uebrigen ohne alle Beschwerden durch und auch seine Führer empfanden bei dieser Ersteigung des Montblanc weniger Beschwerden als gewöhnlich); Du-Petit-Thouars plagte auf dem Benard auf der Insel Bourbon ein heftiges Hungergefühl, und die Herren von der Gletscher-Expedition Agassiz's endlich im Jahre 1841 aßen und tranken auf dem Aargletscher weit mehr als sonst (freilich betrug die Höhe des Hôtel des Neuchâtelois auch nur 7625 pariser Fuß über dem Meere). Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, daß der Widerwille gegen Speisen und besonders gegen Wein, noch mehr aber bloßer Appetitmangel sehr gemeine, aber nicht allgemeine Erscheinungen sind, daß im Gegentheil auch Durst nach Wein und nagender Hunger eintreten können. Der Appetitmangel und der Widerwille gegen Speisen und Wein können in vielen Fällen als der erste oder leichteste Grad jener von einer Störung der Gehirnreizung ausgehenden Magenreizung sein, die sich in höherm Grade als Ekel, Uebelkeit und Brechen kundgibt; jene Erscheinungen können aber auch mitunter daher rühren, daß wegen verminderter Empfindlichkeit der Geschmacksnerven Speisen und geistige Getränke nicht denjenigen Reiz auf letztere ausüben, der wohl nöthig ist, wenn der Essende oder Trinkende zu fernerm Genusse angereizt werden soll. De Saussure leugnet zwar, daß Speisen und Getränke auf großen Höhen ihre gewöhnliche Wirkung auf die Geschmacksnerven verlieren, aber Herr Professor Ulrich in Zürich hat, wie ich früher mittheilte, mich versichert, daß auf bedeutenden Höhen stärkere Reize nöthig seien, wenn die Speisen gut schmecken sollen, weshalb gesalzenes und geräuchertes Fleisch gewöhnlichem Fleisch (Braten z. B.) vorzuziehen sei. Ißt man aber Gesalzenes, so wird natürlich auch der Durst nach Wein reger werden. So hatten Zumstein und seine Begleiter, als sie auf dem Gipfel des Monte Rosa auf v. Humboldt's und de Saussure's Gesundheit Liqueur tranken, vorher Salami und Käse genossen. Manchmal mag auch die Kälte des Weins Schuld sein, daß er nicht munden will, und dann mundet nach meiner Erfahrung der mitgetragene Wein bei Märschen überhaupt nicht gut. Endlich kann der Grund des Appetitmangels u. s. w. auch in einer Reizung der Schleimhaut des Mundes und Rachens

liegen, die Folge der raschen Wasserverdampfung ist [1]). — Alle die mitgetheilten Thatsachen beweisen, wie manche andere Erscheinungen, die wir noch zu betrachten haben, daß auch hier, wie allenthalben, wo es sich um pathologische Erscheinungen handelt, die Individualität eine große Rolle spielt; dieses findet namentlich auch auf den Durst seine Anwendung. Ich will zugeben, daß durch die auf großen Höhen stärkere und raschere Verdampfung des Wassers der Durst befördert werden mag, aber daß diese Verdampfung nicht die einzige Ursache ist, beweisen die Fälle, wo kein Durst empfunden wird, wie es z. B. bei Zumstein und seinen zwei Führern bei Zumstein's dritter Ersteigung des Monte Rosa der Fall war. — Ganz besonders merkwürdig ist die außerordentliche Ermüdung, welche bei den Expeditionen und Reisen auf große Höhen und dem Aufenthalte auf solchen so allgemein beobachtet wird, jene fürchterliche Ermüdung, welche dem Bergsteiger nicht gestattet, auch nur vier Schritte, vielleicht kaum einen einzigen, weiter zu machen, und wenn er sich dadurch auch vor der eminentesten Gefahr schützen könnte. Ich will die schon erzählten Thatsachen, die sich hierauf beziehen, nicht alle wiederholen, nur daran will ich erinnern, daß nach Tschudi's Beobachtung in der Punaregion der Anden selbst das Anschlagen mit dem Hammer, das Aufsatteln ermüden, daß Wilkes schon bei 6071 Fuß Höhe durch das Halten der Instrumente sehr ermüdet wurde, daß ihm dieselbe Function bei 9000 Fuß Höhe Schmerzen machte; ich will nur erinnern an die merkwürdige Erschöpfung, die de Saussure auf großen Höhen befiel, wenn er seine Instrumente beobachtete (z. B. schon auf der zweiten Schneeebene am Montblanc [1995 Toisen über dem Meere]) und an die außerordentliche Ermüdung kräftiger Männer nach dem Emporheben von fünf oder sechs Schaufeln Schnee am selben Orte. Es scheint nach Le Pileur's Beobachtung, daß beim Gehen der Rectus femoris besonders stark afficirt wird. Die Thiere werden ebenso und noch schneller ermüdet, als die Menschen, namentlich die Pferde, und daß auch kleinere Thiere, als Vögel und Schmetterlinge, hiervon nicht ausgenommen sind, dürften die mitgetheilten,

---

[1]) Vergl. hierzu Henle in seinem Handbuche der rationellen Pathologie. Zweiter Band. Braunschweig, 1853. S. 398.

bei Luftfahrten beobachteten Thatsachen beweisen. Es ist übrigens die Ermüdung der Lastthiere nebst dem Keuchen die gewöhnlichste Erscheinung, durch welche sich die Bergkrankheit bei ihnen kundzugeben pflegt. Daß die fragliche Ermüdung aber nicht blos die Muskeln der Extremitäten befällt, sondern sich über alle willkürlichen Muskeln ausdehnen kann, beweisen die merkwürdigen Beobachtungen Parrot's auf dem Kasbeck und die Beobachtungen de Saussure's. — Andere nur von einzelnen Beobachtern aufgeführte Erscheinungen sind das bis auf die Eingeweide dringende Kältegefühl (Acosta, Ulloa), das fremdartige aber angenehme Gefühl, das Parrot auf dem Kasbeck gewöhnlich empfand, wenn er sich von der Ermüdung ausgeruht hatte, als befinde er sich in einem neuen Elemente, dem sein Körper, für den größern Luftdruck niederer Regionen geschaffen, an Kraft überlegen sei; das angenehme Gefühl, das Scheuchzer auf großen Höhen trotz einiger Athembeschwerden empfand; jenes Gefühl von Leichtigkeit, das Sherwill, Tilly und Atkins und seine Begleiter auf dem Montblanc empfanden, wo es ihnen schien, als ob ihre Füße den Boden nicht berührten, ein Gefühl, das sich freilich nach Rey nur beim Abwärtssteigen zeigen soll, und sein Analogon findet in dem Gefühl eines beständigen Druckes gegen die Fußsohle, welches Sadler und Beaufoy bei ihrer Luftfahrt beobachteten, das aber beim Niedersteigen verschwand, und endlich jenes Gefühl, dessen namentlich Hamel gedenkt, das aber nur von wenigen Bergsteigern wahrgenommen wird, als ob nämlich von Zeit zu Zeit durch die Eustachische Trompete in kleinen Bläschen Luft in den Mund dringe, eine Erscheinung, die sich ganz einfach aus der verschiedenen Dichtigkeit der im Ohre enthaltenen und von außen in den Mund dringenden Luftmassen erklärt, und von Hamel auch beim Aufsteigen mit der Taucherglocke beobachtet wurde, wie sie auch mit den bei Luftfahrten beobachteten Erscheinungen von Ohrensausen, Taubheit, Klingen in den Ohren u. s. w. verwandt ist, und in der beim Herabsteigen vom Montblanc und mit der Taucherglocke von Hamel beobachteten Hebung des Ohrenschmerzes durch Einpressen der Luft des Mundes in die Eustachische Trompete ihr umgekehrtes Analogon findet.

Die Dauer der Bergkrankheit richtet sich im Allgemeinen nach der Dauer der Einwirkung der Ursache, nämlich des Aufent-

haltes auf der Höhe, auf welcher die Krankheitserscheinungen aufgetreten sind. Es würde viel zu viel Raum fodern, wenn ich hier alle hierauf bezügliche Thatsachen ins Gedächtniß zurückrufen wollte; ich will nur darauf aufmerksam machen, daß auf den Alpen, wo von einem andauernden Aufenthalte auf Höhen von 11—14,000 Fuß nicht die Rede sein kann, wo ein solcher Aufenthalt höchstens einige Stunden dauert, die Erscheinungen in der Regel sogleich verschwinden, wenn man zu geringeren Höhen herniedersteigt. So wich die Schlafsucht jenes kräftigen Chamounyführers, durch welche seine Kameraden gezwungen wurden, von ihrem Projecte, den Montblanc zu ersteigen, abzustehen, sobald sie in dichtere Luftschichten zurückgekehrt waren; ungeachtet des langen und mühsamen Hinabsteigens ferner vom Gipfel des Montblanc bis zur ersten Nachtlagerstation aßen de Saussure und seine Begleiter daselbst mit gutem Appetit zu Nacht, und de Saussure stellte daselbst seine Beobachtungen an, ohne sich dabei übel zu befinden, ja, was ganz besonders merkwürdig ist, Hamel bekam, so wie er bei seiner verunglückten Montblancexpedition in dichtere Luft hinunterkam, Hunger und das Bedürfniß nach Speise wurde mit jedem Augenblicke dringender. Im Himalaya hat man das allmälige Verschwinden der Erscheinungen beim Abwärtssteigen ebenfalls beobachtet, ebenso auf den Anden. Nach Pöppig besteht daher auch die wirksamste Kur der Bergkrankheit im Versetzen der Kranken nach der Maisregion, und nach Smith werden Jene, welche nach einem Aufenthalte von einigen Tagen auf dem Cerro ihre Dyspnoe und ihr Kopfweh nicht los werden können, auf Ein Mal davon befreit, wenn sie bis zum Dorfe Aninoa, drei Meilen vom Cerro de Pasco, niedersteigen u. s. w. Auch die Lastthiere, welche auf den Anden von der Bergkrankheit befallen werden, müssen nach einem tiefer gelegenen Weidegrunde gebracht werden, damit sie sich erholen (Pöppig). Findet die Versetzung nicht Statt, oder hält sich der Reisende längere Zeit in der Punaregion auf, so bekommt die Krankheit eine bestimmte Dauer. Nach Tschudi kann die Krankheit eine Dauer von 24 Stunden bis zu vielen Wochen haben; in geringerm Grade soll sie oft Jahre lang dauern, so lange der Aufenthalt in der Punaregion dauert. Nach Ulloa dauern der Schwindel, die Kopfschmerzen, die Uebelkeiten, die Anwandlungen

von Ohnmacht, das Brechen und Fieber zwei bis drei Tage; nach Pöppig dauert die Krankheit bei guter Constitution und namentlich guter Brust 6—12 Tage, obgleich nach diesem Reisenden Wochen vergehen, bevor die Nachwehen, Müdigkeit und beschwerliches Athmen, verschwinden. In der Regel gewöhnt sich nach Tschudi der Organismus bei längerm Aufenthalte in der Punaregion leicht an das Klima derselben, und der kräftige Europäer besteigt alsdann mit Leichtigkeit selbst hohe Berge und bewegt sich so frei, wie an der Küste, daher auch nach demselben Reisenden die Bewohner jener hohen Regionen nie an der Bergkrankheit leiden. Pöppig hat dasselbe beobachtet. Jede Constitution gewöhnt sich nach ihm bei längerm Aufenthalte auf dem Cerro de Pasco endlich an das Klima, wenn auch nach seiner Beobachtung innerhalb der ersten Jahre kein Europäer seine Kräfte so brauchen kann, wie in den niedrigeren Gegenden. Es bedarf etwa sechs Monate, bis ein Fremder so acclimatisirt ist, daß er ohne große Anstrengung einen der Hügel der Umgegend ersteigen kann; doch befinden sich Fremde immer bei dicker und regnichter Luft besser, als bei heiterm Himmel und scharfer Kälte. Auch Smith theilt mit, daß sich die meisten jungen Leute bald ans Klima gewöhnen, so daß Kopfweh und Dyspnoe nur bei außergewöhnlicher Anstrengung auftreten. Da sich der Organismus endlich an das Klima dieser hohen Regionen gewöhnt, so ist es begreiflich, daß, wie Pöppig mittheilt, die Bergkrankheit sehr selten zum zweiten Male befällt; doch gibt es auch Personen, welche das nicht von sich rühmen können; so passirte Acosta die Cordillerenkette bei Lucanas, Soras, Colleguas, Cauanas zu verschiedenen Malen hin und zurück, und jedes Mal wurde er von den Erscheinungen der Bergkrankheit befallen, wenn auch nirgends und nie so heftig, als das erste Mal, da er über den Pariacaca nach Peru ging, und Smith bestätigt, daß manche Personen, namentlich vollblütige Individuen, die Cordilleren nie passiren, noch auf dem Cerro de Pasco verweilen können, ohne Kopfweh und mehr oder weniger Respirationsbeschwerden zu empfinden; ja es kommt selbst vor, daß die sonst eigentlich der Bergkrankheit nicht unterworfenen Bewohner dieser hohen Regionen doch in jener innern Unruhe, die sie bei besonderer Witterung oder zu gewissen Jahreszeiten am Schlafe stört, Spuren der Berg-

krankheit empfinden. Eine ganz ähnliche Beobachtung hat de Saussure in den Alpen gemacht, denn er beobachtete, daß zwar die Alpenbewohner weniger von der Bergkrankheit afficirt werden, daß sie aber deshalb ihrem Einfluß nicht ganz entrinnen. Im Himalaya beweisen die Bewohner von Mukba, daß dort selbst eine Höhe von 8500 Fuß die Bewohner nicht gegen die Einflüsse noch bedeutenderer Höhen abzustumpfen vermag (Hoffmeister). Escher von der Linth hingegen ist sehr geneigt, die Thatsache, daß er in den Alpen nie an den Erscheinungen der Bergkrankheit litt, dem Umstande zuzuschreiben, daß er sich in der Regel, bevor er sehr bedeutende Höhen erstieg, längere Zeit schon auf beträchtlicher Höhe aufgehalten hatte, und demselben Grunde schreibt es Jacquemont zu, daß er so lange seine Immunität gegen die Bergkrankheit bewahrte. Bei den Mauleseln, welche, wie ich gezeigt habe, für den Einfluß der Höhe noch empfindlicher sind, als die Menschen, scheint die Acclimatisation auch schwieriger zu sein, als bei den letzteren. Nach Pöppig beginnt jeder Maulesel, der auf den Cerro de Pasco getrieben wird, er möge auch noch so sehr an die Anden gewöhnt sein, wenn er nicht seit Monaten auf den Jaleas gehalten wurde, langsamer zu gehen und deutlich seine zunehmende Kraftlosigkeit zu verrathen. Auch nach Tschudi wiederholt die Bergkrankheit bei den Lastthieren, die einmal davon befallen waren, ihre Anfälle in der Regel jedes Mal, wenn sie wieder zu beträchtlichen Höhen hinaufsteigen, so daß sich hier die Anlage zur Krankheit allmälig zu vermehren scheint, während die in der Sierra geborenen Einhufer ganz frei davon bleiben. Ebenso leiden die von den auf das Plateau von Mexiko gebrachten Windhunden gezeugten Sprößlinge beim Jagen nicht an Athembeschwerde und jagen und erreichen das Wild ebenso gut, als die besten Windhunde in England, während ihre hinaufgebrachten Erzeuger schon außer Athem kommen, bevor sie das Wild (Hasen) erreicht haben.

Der Ausgang der Bergkrankheit ist in der Regel ein glücklicher. In den Alpen weiß man von einem tödtlichen Ausgange Nichts, ebenso selten sind bei den Alpenbesteigern Nachkrankheiten; doch sollen von sieben Engländern, welche den Montblanc erstiegen, drei bald nachher wahnsinnig geworden und zwei von diesen im Wahnsinn gestorben sein. Ob dieser Wahnsinn

aber wirklich Folge von während der Ersteigung eingetretener Veränderung im Gehirne war, dürfte doch noch nicht so entschieden sein. In der Regel verlieren sich, wie schon oben bemerkt wurde, in den Alpen sämmtliche Erscheinungen, wie sie gekommen sind, sobald man in tiefere Gegenden zurückgekehrt ist. Anders muß es natürlich da sein, wo man sich auf so bedeutenden Höhen längere Zeit, Tage, Wochen, Monate u. s. w. aufhält, wo somit die Krankheit sich gewissermaßen festsetzt, intensiver wird und wahrscheinlich bleibende Störungen veranlaßt. Auch hier hilft Versetzung in tiefere Gegenden radical; findet dieselbe aber nicht Statt, so bleiben wenigstens, nachdem sich der Kranke unter der Entwickelung kritischer Erscheinungen (Tschudi und Pöppig) erholt hat [1]), längere Zeit Müdigkeit und Schwerathmigkeit zurück. Es kann aber auch der Tod eintreten, obschon dieses nach Pöppig so selten der Fall ist, daß er meint, es gebe davon kaum Beispiele, und Ulloa das Uebel für so wenig gefährlich hält, daß er sagt, man würde oft nach der Heftigkeit, womit dasselbe auftrete, für das Leben fürchten, wenn man nicht wüßte, daß man es mit dem Mareo zu thun habe; aber Tschudi versichert, daß nicht selten in Folge von Lungen- und Darmblutung der Tod eintrete; ein Deutscher entging nach Tschudi nur durch schleunige Entfernung vom Cerro de Pasco dem Tode durch Apoplexie, und schon Acosta hatte mitgetheilt, daß die Bergkrankheit zuweilen einen tödtlichen Ausgang nehme. Bei den Lastthieren scheint der Tod sehr häufig zu sein, was leicht begreiflich ist, da sie oft ohne Rücksicht auf ihre Leiden mit Gewalt vorwärts getrieben werden. Wie die Katzen und der nackte Hund in der Punaluft unter Convulsionen sterben, habe ich früher gezeigt.

Soviel über die wichtigsten Erscheinungen der eigentlichen Bergkrankheit, d. h. desjenigen Leidens, das, wie ich annehme und bald näher begründen werde, zunächst durch eine Störung des Respirationsprocesses, der Blutumwandlung, Blutbildung

---

[1]) Auf den Alpen mögen wohl mitunter auch kritische Erscheinungen auftreten, wenn auch kein Beobachter derselben erwähnt; nur mögen sie wegen des raschern Verlaufes übersehen werden und sich namentlich manchmal unter der zurückbleibenden Hautentzündung verstecken.

und Blutmischung bedingt wird. Was die Haut- und Augenentzündung betrifft, so ist es nicht nöthig, daß ich die schon mitgetheilten Thatsachen hier nochmals recapitulire. Ich werde bei der Betrachtung der Ursachen der Bergkrankheit mit einigen Worten auf die fraglichen Leiden zurückkommen.

Zweiter Abschnitt.

Aetiologie der Bergkrankheit.

Der Name zeigt uns schon, wo wir die Ursache der Bergkrankheit zu suchen haben, nämlich offenbar in einer an eine gewisse Höhe gebundenen klimatischen Ursache. Aber da stoßen wir nun auf Schwierigkeiten ganz eigenthümlicher Art. Man hat nämlich auf den Anden die Beobachtung gemacht, daß es gewisse Stellen gibt, an denen die Bergkrankheit besonders stark auftritt, während sie an anderen ebenso hoch oder zuweilen höher gelegenen Stellen nicht beobachtet wird, und ähnliche Beobachtungen hat man auf dem Himalaya gemacht. Auf den Anden suchte man daher die Ursache in der Entwickelung von metallischen (namentlich Antimon-) Dämpfen oder Dünsten aus der Erde, im Himalaya in der Entwickelung schädlicher Dünste aus Pflanzen, und man kann sich, wenn man die hierauf bezüglichen Mittheilungen Acosta's, Pöppig's, Tschudi's, Gowan's und Hüc's zusammenhält, gar nicht über diese Ansichten wundern, besonders wenn man bedenkt, daß die in Frage stehenden Stellen auf den Anden, wenigstens nach Tschudi, in sehr metallreichen Districten liegen. Es würde also nach diesen Beobachtungen die absolute Höhe das Auftreten der Erscheinungen der Bergkrankheit, wenigstens in den Anden und auf dem Himalaya, nicht allein bestimmen, sondern es müßte hierzu noch ein anderes Element mitwirken. Hier liegt nun aber die Schwierigkeit; denn in den Alpen weiß man von solchen verrufenen, circumscripten Stellen

Nichts; hier weiß man nur, daß die Erscheinungen der Bergkrankheit nicht bei allen Individuen auf derselben Höhe auftreten, daß Manche ganz oder fast ganz frei davon bleiben, eine Erscheinung, die natürlich durch die Individualität leicht zu erklären ist. Ob vielleicht weitere Alpenreisen zur Entdeckung von solchen circumscripten Stellen führen werden, müssen wir dahingestellt sein lassen; daß man in den Anden schneller zu dieser Beobachtung kommen mußte, ist leicht zu begreifen, wenn man bedenkt, daß dort Gegenden von der Höhe unserer Alpenspitzen täglich bereist und bewohnt werden. Jedenfalls sind jene Beobachtungen und Erfahrungen nicht etwa als bloßer Aberglaube zu verwerfen, sondern weiterer, wissenschaftlich genauer Untersuchung und Prüfung zu unterwerfen [1]). Sei dem wie da wolle, so ist jedenfalls soviel sicher, daß die absolute Höhe nicht ohne Einfluß ist, denn unter 6000 Fuß absoluter Höhe über dem Meere scheinen denn doch, mit Ausnahme ganz außerordentlich seltener, wie der sehr seltenen von de Saussure beobachteten Fälle, in denen einzelne Personen schon bei einer Höhe von 800 Toisen zurückbleiben mußten, und jenes Falles, wo ein Geistlicher in den Sevennen Beschleunigung des Athmens beobachtet haben will, die Erscheinungen der Bergkrankheit nicht beobachtet zu werden, wenn man nicht jene Beobachtung fein organisirter Menschen, die schon beim Besteigen des Rigi (5479 Fuß, Eschmann) die bekannte eigenthümliche Empfindung im Ohre vom Austreten von Luftblasen aus der Eustachischen Trompete wahrgenommen haben wollen, etwa hieher ziehen will [2]); doch gehört diese Erscheinung

---

[1]) Ich kann hier einmal die Bemerkung nicht unterdrücken, daß mich die Erscheinungen, welche an einzelnen circumscripten Stellen in den Anden plötzlich die Reisenden befallen, namentlich Ekel, Uebelkeiten, Erbrechen, Anwandlungen von Ohnmacht, gar sehr an jene merkwürdigen ganz ähnlichen Erscheinungen erinnern, welche, wie dieses in Deutschland und in einem Falle, der großes Aufsehen machte, auch in Zürich beobachtet worden ist, zuweilen Personen beim sogenannten Tischrücken befallen, ja sogar Personen, welche nicht unmittelbar mit dem Tischrücken beschäftigt sind, sondern sich nur als Zuschauer im Zimmer befinden. Aehnliches berichtet Reichenbach von der Einwirkung des Ods! —

[2]) Lehrbuch der Physiologie des Menschen, von Dr. G. Valentin. Erster Band. Braunschweig, 1847. S. 84.

nicht zu den Erscheinungen der eigentlichen, von gestörter Blutumwandlung und Blutmischung abhängigen Bergkrankheit, und die Gefühle, welche einzelne Luftfahrer in tieferen Regionen (d. h. unter 6000 Fuß) hatten, möchte ich nicht allein auf Rechnung der Höhe bringen, denn die Verhältnisse eines Luftfahrers und eines auf fester, ja mitunter ebener Erde reitenden oder fortwandelnden Menschen sind doch wesentlich verschieden. Namentlich ist hier, wie überhaupt, wenn man die Erscheinungen, welche sich bei Luftfahrten zeigen, mit denen vergleichen will, die beim Ersteigen von Gebirgen auftreten, die Raschheit zu berücksichtigen, mit der der Organismus die verschiedenen Luftschichten in senkrechter Richtung durchschneidet, mit der er daher in verschiedene klimatische Regionen versetzt wird. Die Höhen aber, auf denen gewöhnlich die Erscheinungen der Bergkrankheit aufzutreten pflegen, sind sehr verschieden. Die geringste Höhe, auf welcher sie, jene seltenen Fälle ausgenommen, beobachtet wurden, beträgt ungefähr 6000 Fuß über dem Meere (Wilkes auf dem Mauna Loa). Nach Tschudi dagegen beginnen in der Punaregion die ersten Anzeichen zwischen 12—13,000 Fuß über dem Meere sich kundzugeben, in seltenen Fällen in ein Paar tausend Fuß tiefer gelegenen Thälern; mit der Zunahme der Höhe mehren sich dann die Beschwerden; doch empfand Tschudi beim ersten Besteigen der Cordilleren, wobei er bis zur Höhe von 15,800 Fuß gelangte, nicht die geringste Unbehaglichkeit. Cunningham wurde erst auf der Höhe von 14,000 engl. Fuß von der Bergkrankheit befallen. Die französischen Akademiker fanden sich schon in Quito (8954 Fuß über dem Meere) sämmtlich beträchtlich belästigt; doch mehrten sich (bei Ulloa ausgenommen) ihre Beschwerden beim Ersteigen der Pichincha nicht wesentlich, obgleich sie um 5986 Fuß höher stiegen. Die Ebenen des Antisana, wo die gejagten Ochsen Blut brechen, liegen 2107 Toisen über dem Meere. Von Humboldt und seinen Begleitern drang auf einer Höhe von 2773 Toisen Blut aus Lippen und Augen, und bei 3031 Toisen litten sie, außerdem daß die Lippen bluteten, an Uebelbefinden, Brechreiz, Entkräftung. Glennie litt erst bei 16,895 Fuß an Entkräftung, Respirationsbeschwerden und Kopfschmerz (Popocatepetl); Fremont wurde in den Rocky Mountains schon bei 10,000 Fuß Höhe von Schwindel, Kopfweh und Erbrechen befallen, seine Begleiter

fingen erst ein paar tausend Fuß höher an zu leiden. Hoffmeister behauptet, in dem von ihm bereisten Theile des Himalaya beginnen die Erscheinungen der Bergkrankheit nicht unterhalb der Schneegrenze (etwa 12,180 Fuß), während umgekehrt Frazer die Ermattung und die Uebelkeiten verschwinden sah, als er die Schneegrenze erreicht hatte, und nur noch öfters anhalten mußte, um Athem zu schöpfen. Gérard fühlte bei Ersteigung des Gantongpasses schon bei 4572 Metres über dem Meere Beschwerden, während Jacquemont und seine aus 60 Personen bestehende Karawane zu Fuß ohne alle Beschwerden auf die 5576 Metres messende Paßhöhe gelangten; und doch hatte derselbe Jacquemont, als er das erste Mal diesen Paß zu Pferde erstiegen hatte, auf ebenem Boden an Beschwerden, Ermüdung, Keuchen u. s. w. gelitten. Burnes fühlte auf dem Hindukusch zwischen 12,000 und 13,000 Fuß noch keine Beschwerden. Bei der Ersteigung des Ararat durch Parrot zeigten sich bei einzelnen seiner Begleiter schon bei 13,036 Fuß Höhe Erscheinungen der Bergkrankheit, während er mit anderen bis auf den 16,254 Fuß hohen Gipfel ohne solche Beschwerden gelangte. De Luc gelangte auf den 9360 Fuß hohen Büet ohne Beschwerden, während man nach de Saussure's Beobachtung Führer, welche in den tiefer gelegenen Gegenden des Gebirges Stunden lang ohne Anstrengung steigen können, genöthigt sieht, alle 100—200 Schritte Athem zu schöpfen, sobald sie die Höhe von 1400—1500 Toisen erreicht haben, und de Saussure, abgesehen von den obgenannten seltenen Fällen von 800 Toisen, Personen sah, welche nur bis zu 1200 Toisen Höhe steigen konnten. Der gewandte und im Bergsteigen geübte, kräftige Pictet wurde, sobald er die Höhe von 1400 Toisen erreicht hatte, immer von einer Art Beklemmung, leichten Uebelkeiten und einem absoluten Widerwillen gegen Speisen befallen, während de Saussure bei dieser Höhe keine andere Beschwerde empfand, als daß er genöthigt war, beim Ersteigen sehr steiler Abhänge sehr häufig auszuruhen, und in der Regel erst über 1900 Toisen hinaus sich übel zu befinden begann, ja auf dem Gipfel des Breithorns (2002 Toisen) sich — wie auch seine Begleiter — noch sehr wohl befand, obschon nach ihm die geübtesten Bergsteiger über 1900 Toisen zu leiden beginnen, wenn sie sich etwas schnell be-

wegen. Forbes fühlte auf dem 14,809 Fuß hohen Gipfel des Montblanc kaum eine Spur von Athembeschwerde, während er im Jahre 1841 bei Ersteigung der 12,827 Fuß hohen Jungfrau sehr deutliche Athembeschwerden gefühlt hatte. Bei Martins und Le Pileur zeigten sich einzelne Erscheinungen schon bei 3046 Metres (aber nicht bei Beiden dieselben Erscheinungen); bei Bravais traten die ersten Erscheinungen erst bei 3800 Metres auf. Auf dem Roche-Michel bekamen drei von den Führern de Saussure's solche Uebelkeiten, daß sie den Gipfel verlassen mußten, und doch ist dieser Roche-Michel nur 1792 Toisen hoch. Bei Ersteigung des großen Venedigers begannen die ersten Erscheinungen sich bei einer Höhe von 11—12,000 Fuß zu zeigen. Auf dem Gipfel des Pic du Midi (1476 Toisen über dem Meere) mußten zwei Engländer häufiger und kürzer athmen; der Jäger, der Ramond auf den 1787 Toisen über das Meer sich erhebenden Maladetta führte, litt an Beklemmung, Schwindel und Uebelkeiten, und zwar auf einer Höhe, auf der er sonst nie derartige Beschwerden gefühlt hatte, während Ramond selbst ganz frei von Beschwerden blieb; ebenso wurden zwei Personen, die Ramond auf den Pic du Midi begleiteten, das erste Mal sehr unpäßlich, während sie sich das zweite Mal sehr wohl befanden, u. s. w. Verschiedene Beobachter empfanden auch Beschwerden bei Ersteigung des 1710 Toisen hohen Aetna, während dagegen andere, wie Brunner, Escher von der Linth, keine solchen Beschwerden empfanden, und bei Ersteigung des 12,131 Fuß hohen Pico de Teyde wenigstens in neuerer Zeit Niemand solche Beschwerden beobachtet zu haben scheint.

Fassen wir nun die zahlreichen positiven und negativen Beobachtungen, die theils in diesem Rückblicke recapitulirt, theils früher schon mitgetheilt worden sind, zusammen, so können wir die scheinbaren Widersprüche nur dadurch erklären, daß wir die mannigfachen Verschiedenheiten im Auftreten der Erscheinungen der Bergkrankheit bezüglich der Höhe und der Localität bei verschiedenen Individuen oder denselben Menschen ungleicher individueller Anlage überhaupt, zeitweise verschiedener Disposition insbesondere [1]), ungleich rascher Locomotion und endlich ungleichen

[1]) Worunter ich auch eine zeitweise Acclimatisation durch der Ersteigung

meteorologischen Verhältnissen (verschiedenem Luftdrucke, verschiedenem Dampfgehalt der Luft, verschiedener Einwirkung des Lichts) zu verschiedenen Zeiten zuschreiben, welche Momente sämmtlich auch die ungleiche Intensität bedingen, mit der die Erscheinungen bei verschiedenen Individuen, sowie zu verschiedenen Zeiten auftreten. Gehen wir noch etwas näher auf die zwei wichtigsten dieser Momente, den Einfluß der individuellen Anlage und der meteorologischen Verhältnisse ein.

Anlage zur Bergkrankheit haben wohl die meisten Menschen, nur ist das Maß derselben sehr verschieden, und diese Verschiedenheit bewirkt im Verein mit den übrigen genannten Momenten, daß für das Auftreten dieses Leidens nicht für alle Menschen eine bestimmte Höhengrenze angegeben werden kann. Es ist z. B. eine ziemlich allgemeine Erfahrung, daß gerade die stärksten Personen am schnellsten und heftigsten von der Bergkrankheit ergriffen werden[1]). Von den drei Führern aus dem Chamounithal, welche im Jahre 1783 die Ersteigung des Montblanc versuchen wollten, war es gerade der Kühnste und Verwegenste von Allen, der von so unüberwindlicher Schlafsucht befallen wurde, daß alle Drei zurückkehren mußten. Bei der Ersteigung des Finsteraarhorns durch Hugi, der sonst nur negative Beobachtungen machte, wurde nur Währen, der kräftigste Mensch im ganzen Berneroberlande, unwohl, indem er auf der Spitze Uebelkeiten bekam u. s. w. Namentlich scheint ein gewisses Embonpoint die Anlage zu verstärken und damit zu einer stärkern Entwickelung der Erscheinungen zu disponiren. So waren z. B. bei Herrn Howard, der mehr Embonpoint hatte, als Herr Rensselaer, Puls und Respiration auf dem Gipfel des Montblanc mehr beschleunigt, als bei Letzterm. Bei sehr fetten Personen wird nach Tschudi die Krankheit sehr gefährlich. Auch Plethora disponirt zu stärkerer Entwickelung der Erscheinungen. Manche, besonders vollblütige, Personen können nach Pöppig die Cordilleren nie passiren, ohne mehr oder weniger Respirationsbeschwerden zu empfinden. Bei nicht vollblü-

---

bedeutender Höhen vorangegangenen längern Aufenthalt auf einer verhältnißmäßig beträchtlichen Höhe begreife.

[1]) Ganz dieselbe Erscheinung hat man auch beim Tischrücken beobachtet.

tigen gesunden Personen dagegen äußert sich der Einfluß der Höhe nach Tschudi nur schwach. Daß Plethora die Intensität der Krankheit wesentlich steigert, sie, wie starke Fettleibigkeit, sogar sehr gefährlich machen kann, bezeugt auch Tschudi. Besonders große Gefahr aber laufen brust- und herzkranke Menschen; das bezeugen namentlich Pöppig und Tschudi, und wir haben auch gesehen, daß diejenigen von den französischen Akademikern, welche eine etwas schwächere Brust hatten, in Quito mehr Beschwerden empfanden, als die Anderen, und sogar leichte Lungenblutungen bekamen. Auf der andern Seite sollen nach Pöppig schwächliche oder alte Personen meist in weit geringerm Grade leiden, was mit der Erfahrung, die man in den Alpen gemacht hat, daß dort gerade die Stärksten am leichtesten ergriffen werden und am meisten leiden, zusammenstimmt. Mußte sich doch der starke Währen, von dem schon die Rede war, bei der Errichtung der Pyramide auf der Spitze der Jungfrau zwei Mal niedersetzen, weil ihm übel wurde, während sein Kamerad, der kränkliche, blaß und übelaussehende Steiger Leuthold, nicht afficirt wurde. Es ist daher auffallend, daß Tschudi sagt: bei schwächlichen, nervösen Personen, Brust- und Herzkranken, plethorischen und sehr fetten Personen werde das Leiden sehr gefährlich, und so ganz verschiedene Anlagen unter eine Kategorie bringt. Freilich hat man auf dem Aetna die Beobachtung gemacht, daß ein schwächliches Individuum Blut brach, während kräftige Männer keine krankhaften Erscheinungen an sich beobachteten. Besondere Anlage zur Bergkrankheit haben nach Ulloa meistens auch solche Personen, welche Anlage zur Seekrankheit haben [1]). Endlich haben in Südamerika überhaupt alle Europäer und Küstenbewohner größere Anlage, als die in der Punaregion geborenen Indianer, obgleich auch diese nicht ganz vollständig immun sind; ferner haben Neulinge im Allgemeinen größere Anlage als solche Personen, die schon öfters auf bedeutenden Höhen gewesen sind. Bei den Lastthieren scheint die Acclimatisation weniger leicht vor sich zu gehen,

[1]) Herr Prof. Heer in Zürich, der stark von der Seekrankheit mitgenommen wurde, hat nie Erscheinungen der Bergkrankheit an sich beobachtet, und auch Meyen ist (in seiner Reise um die Erde, Th. II, S. 36) nicht geneigt, ein so nahes Verhältniß zwischen beiden Krankheiten anzunehmen.

als bei den Menschen; im Gegentheil scheinen sie eher für das Leiden immer empfänglicher zu werden, bis sie ihm zuletzt erliegen (Tschudi), wie sie denn auch nach den in den Alpen gemachten Beobachtungen mehr Anlage zu dem fraglichen Uebel haben sollen, als die Menschen. Maulthiere und Esel haben nach Tschudi verhältnißmäßig weniger Anlage dazu, als die Pferde. Die in der Sierra geborenen Einhufer sind frei von dem Uebel. Den Katzen ist die Punaluft tödtlich, mindestens sehr gefährlich, ebenso dem nackten Hund; über 13,000 Fuß Höhe können erstere nicht mehr leben, und der nackte Hund kann selten mehr als einen Monat lang in diesen hohen Regionen erhalten werden. Auch die Kaninchen und das Couy werden, wenn sie auf solche Höhen gebracht werden, mehr oder weniger afficirt, ebenso die Hühner. (S. die einzelnen oben mitgetheilten Thatsachen.)

Ein zweites Moment, von welchem das Auftreten oder Nichtauftreten, die stärkere oder geringere Intensität der Bergkrankheit abhängen, bilden, wie bereits bemerkt wurde, die meteorologischen Verhältnisse. Wir haben schon gesehen, daß zu manchen Jahreszeiten, bei besonderer Witterung, z. B. in kalten Nächten, selbst die Eingeborenen auf dem Cerro de Pasco einigermaßen afficirt werden. Aber auch bei den Fremden tritt die Puna nach Tschudi im sogenannten Sommer bei reiner Atmosphäre und großer Kälte viel heftiger und allgemeiner auf, als wenn die Luft mit wässerigen Dünsten erfüllt ist, und selbst acclimatisirte Fremde befinden sich nach Pöppig stets bei dicker und regnichter Luft besser und sind bei solcher Luft zur Arbeit fähiger, als wenn bei heiterm Himmel eine scharfe Kälte herrscht. Deshalb fällt auch dem Ungewohnten das Gehen in den Straßen auf dem Cerro de Pasco am frühen Morgen weit beschwerlicher, als in den Nachmittagsstunden, wenn die Temperatur um einige Grade höher oder die Luft feuchter geworden ist [1]). Am Bourhan Bota im Himalaya hat man beobachtet, daß die Erscheinungen der Bergkrankheit sich kaum zeigen, wenn der Wind geht, bei ruhigem heiterm Wetter aber in ihrem ganzen Umfange auftreten. Die

[1]) In den heißesten Stunden des Tages ist auf sehr großen Höhen die Feuchtigkeit der Luft am größten.

Alpenreisenden haben es nicht minder eingesehen, daß die Witterung auf das Erscheinen der Bergkrankheit Einfluß hat. So macht z. B. Rudolf Meyer darauf aufmerksam, daß die Einwirkung der Atmosphäre auf den Menschen verschieden ausfallen müsse, je nachdem die Luft mehr oder weniger trocken oder feucht sei; an trüben Tagen, wenn man durch feuchte Nebel ziehe, und bei Regengestöber, meint er, seien sie nicht dieselben, wie an heiteren, sonnenreichen Tagen, und Vogt schreibt die fabelhafte Ermüdung Desor's, als er von der Grimsel nach dem Pavillon auf dem Aargletscher ging, der damaligen großen Trockenheit der Luft zu, ebenso jene große Ermüdung desselben Desor's, als er im Winter 1841 mit Agassiz den Aargletscher besuchte. Es ist deswegen wahrscheinlich, daß der zu verschiedenen Zeiten verschiedene Feuchtigkeits- oder Trockenheitsgrad der Luft von wesentlichem Einflusse auf das in hypsometrischer, wie in localer und individueller Beziehung verschiedenartige Auftreten der Erscheinungen der Bergkrankheit ist, indem die zu große Trockenheit der Luft dem Organismus zu rasch und in zu großer Menge Wasser und dabei überdies noch mehr oder weniger Wärme entzieht. Daß die Winde, welche je nach ihrer Qualität die Verdampfung mehr oder minder befördern, wesentlich modificirend einwirken können, versteht sich von selbst. — Gewiß ist aber auch die Intensität des direct auffallenden oder zurückgeworfenen Lichtes, dem ich überhaupt einen Antheil an der Entstehung der Erscheinungen der Bergkrankheit vindiciren möchte, nicht ohne Einfluß auf das verschiedenartige Auftreten derselben [1]), und auch dem an dem-

[1]) Die Intensität der Sonnenstrahlen, also auch der Lichtstrahlen, ist auf Gebirgen größer als in der Tiefe; das beweisen verschiedene Beobachtungen, die man bei B. Studer (Lehrbuch der physikalischen Geographie. Zweites Capitel. Bern, Chur und Leipzig, 1847. S. 264 u. ff.) nachlesen kann. (Vgl. auch Graham-Otto's ausführliches Lehrbuch der Chemie. Bd. II. Braunschweig, 1852. S. 98.) Diese Beobachtung kann man namentlich in der Punaregion machen, daher auch die Sommersonne daselbst den Namen Punasonne erhalten hat. Der Contrast der Temperatur zwischen den von der Bergsonne (Punasonne) beschienenen Stellen und den im Schatten liegenden Stellen ist außerordentlich groß und empfindlich. Der Grund liegt eben in der Dünnheit der Luft, welche weniger Sonnenstrahlen absorbirt, mehr durchläßt, weniger reflectirt. Aber die unmittelbar auffallenden Son-

selben Orte innerhalb gewisser Grenzen wechselnden Luftdrucke dürfte nicht aller Einfluß abzusprechen sein.

Alles, was bis jetzt (sowohl in diesem Rückblicke als früher) in ätiologischer Beziehung angeführt worden ist, deutet darauf hin, daß das Auftreten der Bergkrankheit im Allgemeinen an mehr oder minder bedeutende Höhen gebunden ist, daß es aber theils von den meteorologischen Verhältnissen, theils der zeitweisen Disposition, theils der allgemeinen Anlage, theils der ungleich raschen Locomotion abhängt, auf welcher Höhe die Erscheinungen aufzutreten beginnen, oder ob sie ganz ausbleiben, ob sie mehr oder weniger intensiv auftreten, ob endlich nur einzelne Erscheinungen oder der ganze Symptomencomplex zur Beobachtung kommen. — Wenn nun aber das Auftreten der Bergkrankheit an mehr oder minder bedeutende Höhen gebunden ist, so fragt es sich, welches die Momente sind, die, von der Höhe abhängig, im Stande sind, solche Erscheinungen, wie sie die Bergkrankheit bilden, hervorzurufen; und da spielen nach meiner Ansicht nun die Hauptrolle die absolute Abnahme des Sauerstoffgehaltes in der dünnern Luft, die raschere und quantitativ bedeutendere Wasserverdampfung und die intensive Einwirkung des vom Schnee zurückgeworfenen und direct auffallenden Lichtes, während ich dagegen in ätiologischer Beziehung der directen Einwirkung des verminderten Luftdruckes nur einen untergeordneten Rang einräumen möchte. Die nächste Ursache aber der Bergkrankheit suche ich in der in Folge der absoluten Abnahme der Sauerstoffmenge und der starken Wasserverdampfung gestörten Blutumwandlung, Blutbildung und veränderten Blutmischung und einer gleichzeitigen, durch die Einwirkung des Lichtes bedingten Störung der Gehirnfunction, welche ihrerseits wiederum auf den Blutbildungs- und Blutumwandlungsproceß zurückwirken kann. Bei dieser Annahme lassen sich, wenn man die individuelle Anlage, zeitweise Disposition u. s. w. in Berücksichtigung zieht, alle Erscheinungen der Bergkrankheit erklären, selbst

---

nenstrahlen wirken, wie gesagt, intensiver, wenn auch die Luft verhältnißmäßig weniger erwärmt wird, als in der Tiefe. (Vgl. über die Punasonne Heusinger, recherches de la pathologie comp. a. a. O. p. 255 [nach Ulloa]).

ohne daß man die directe Einwirkung des verminderten Luftdruckes zu Hülfe zieht: so die Beschleunigung der Respiration und des Kreislaufes, die Congestionserscheinungen, die Blutungen, die Erscheinungen gestörter Hirnfunction, vor Allem aber jene fabelhafte Ermattung [1]), von der fast alle Reisenden berichten; es läßt sich erklären, warum nicht nur zu Fuße Bergansteigende, sondern auch reitende Personen von den fraglichen Erscheinungen befallen werden können, warum jedoch die Erscheinungen bei zu Fuße Gehenden heftiger auftreten, als bei Reitenden (nach Tschudi doppelt so heftig), bei stärkerer Bewegung heftiger als bei langsamerer, weniger heftiger Bewegung; warum ferner die Erscheinungen bei zu Fuße Gehenden meistens sogleich ganz nachlassen, wenn sie nur ganz kurze Zeit ruhen, aber sogleich wieder eintreten, wenn sie sich wieder in Bewegung setzen; es läßt sich erklären, warum dessenungeachtet, gleichwie reitende Personen auf ihren Thieren von den Erscheinungen der Bergkrankheit befallen werden können, andrerseits auch ruhende Personen auf sehr bedeutenden Höhen zuweilen nicht ganz frei von solchen Erscheinungen sind (de Saussure, A. Vogt), und warum oft auch das Gehen auf ebenem Boden auf bedeutenden Höhen mit Beschwerden verbunden ist, die sich mehren, sobald man stärker zu gehen oder zu steigen beginnt; warum endlich auch die Luftfahrer nicht immer frei bleiben von den Erscheinungen beschleunigter Respiration und beschleunigten Kreislaufes; es läßt sich erklären, warum man den Punakranken ruhiges Sitzen im warmen, wohlverschlossenen Zimmer räth u. s. w. Auch andere Erscheinungen, die auf den ersten Blick nicht so leicht erklärt werden zu können scheinen, wie z. B. daß bei Cunningham die Beschwerden erst auftraten, als er, vom Maulthier steigend, den Boden berührte, daß ferner Cunningham und Clissold's Be-

---

[1]) Die Wasserverdampfung, die auf großen Höhen durch den verminderten Luftdruck, Trockenheit der Luft, Winde u. s. w. stark gefördert wird, spielt sicher eine große Rolle bei der Erzeugung der Erscheinungen der Bergkrankheit. Dieser Gedanke hat sich auch Henle aufgedrungen; viele Symptome, die Beschleunigung des Pulses, der Schwindel, die Anwandlungen von Ohnmacht, die Neigung zum Schlafe, die Erlahmung der Muskeln u. s. w. u. s. w. erinnern lebhaft an den Symptomencomplex der Anämie. (Henle, Handbuch der rationellen Pathologie, a. a. O. S. 384—385.)

gleitern das Senken des Kopfes nach vorn Erleichterung brachte, lassen sich leicht erklären, wenn man bedenkt, daß schon die unbedeutende Anstrengung des Haltens physikalischer Instrumente im Stande ist, Erscheinungen der Bergkrankheit hervorzurufen, und daß auf bedeutenden Höhen das Beobachten solcher Instrumente oft Beschwerden macht, indem es begreiflich ist, daß der auf seinem Thiere Sitzende, dessen Muskeln theilweise ruhen, zuweilen die Wirkungen der dünnen Luft nicht empfindet, während dieselben sogleich sich kundgeben, sobald nur durch das Stehen mehre Muskeln in Thätigkeit gesetzt werden, und daß ferner eine nachlässige Haltung nach vorn aus demselben Grunde erleichtern kann, eine Haltung, die überhaupt (nach meiner eigenen Erfahrung) engbrüstigen Personen das Steigen bedeutend erleichtert. — Es gibt aber auch Erscheinungen, die mit der Störung des Blutlebens nichts zu thun haben, so die rein von der Wasserverdampfung abhängende Reizung der Schlingorgane, die Acosta wohl zu dem Rathe veranlaßte, den Mund geschlossen zu halten und Ohren und Nase zu verstopfen, und den Uebergang zu den Erscheinungen der Haut- und Augenentzündung bildet, oder wohl, besser gesagt, mit der Hautentzündung und zum Theil auch der Augenentzündung in Eine Kategorie gehört, und die Geräusche in den Ohren, deren Ursache ich schon auseinandergesetzt habe.

Andere Erscheinungen können *theilweise* die *unmittelbare Folge* des verminderten Luftdruckes sein, so z. B. jenes sonderbare Leichtigkeitsgefühl, welches einzelne Bergsteiger beobachteten, die stürmische Herzthätigkeit, die Erscheinungen von Ekel, Uebelkeiten, Erbrechen und Beklemmung, so zwar, daß der verminderte Luftdruck wenigstens bei *rascher Locomotion* und im *Anfange* durch Verminderung des Widerstandes zu rascherer Respiration und Herzthätigkeit und zu starker Expansion der im Darmkanal eingeschlossenen Gase[1]) Veranlassung geben kann, in Folge dessen durch Dehnung der Magenwände und Hinaufdrücken des Zwerchfelles Uebelkeiten und Beklemmung erzeugt werden können. Doch kann ich der *directen* Einwirkung des verminderten Luftdruckes, wie ich schon früher bemerkte, in Bezug auf

---

[1]) Worauf schon Hamel hindeutet, und was Henle ebenfalls annimmt (a. a. O. S. 385).

diese Erscheinungen in den Kreislaufs- und Athmungsorganen und im Darmkanal nur einen untergeordneten Rang einräumen; denn, abgesehen davon, daß jene Uebelkeiten und das Erbrechen, welche allenfalls durch Spannung der Magenwände erzeugt werden können, einen ganz andern Charakter haben, und nicht in jenem eigenthümlichen Symptomencomplex mit plötzlichem Erblassen, Anwandlungen von Ohnmacht u. s. w., der lebhaft an die Erscheinungen der Hirnerschütterung mahnt, auftreten, wie die Uebelkeiten und das Erbrechen der Bergsteiger; abgesehen davon, daß, wenn die directe Einwirkung des verminderten Luftdruckes eine wesentliche Rolle spielen würde, die Erscheinungen beschleunigter Respiration u. s. w. durch Ruhe nicht so schnell apaisirt werden könnten, wie dieses in der That geschieht, so müßte sich nach meiner Ansicht das Gleichgewicht schneller wiederherstellen, als es der Fall ist. Man hat, gestützt auf das Weber'sche Experiment, jene merkwürdige Ermattung der Bergsteiger auf Rechnung der unmittelbaren Wirkung des verminderten Luftdruckes setzen wollen; allein abgesehen davon, daß nicht nur die großen Muskeln, welche große Knochen bewegen und in ihren Gelenken halten helfen, ermüden, sondern auch kleine Muskeln, wie diejenigen der Zunge und vielleicht auch des Kehlkopfes (Parrot und Hamel), so wäre wahrscheinlich, wie A. Vogt andeutet, das Phänomen noch allgemeiner und allgemein stärker, wenn der verminderte Luftdruck die directe Ursache davon wäre, als es wirklich der Fall ist. Doch könnte auch hier die Individualität ihre Rolle spielen. — Der verminderte Luftdruck kann übrigens direct ebenso gut ausgleichend wirken auf die durch die anderen ursächlichen Momente, wie z. B. Sauerstoffabnahme, hervorgerufenen Störungen, und zwar gerade durch Beschleunigung des Herzschlages, wie er auch, worauf A. Vogt aufmerksam macht, Schuld sein kann, daß einzelnen Reisenden das durch das Bedürfniß nach einer größern Sauerstoffeinnahme u. s. w. angeregte schnellere Athmen leichter fällt, so daß sie weniger Beschwerde davon empfinden [1]).

Die Haut- und Augenentzündungen, welche beim Bereisen und Besteigen bedeutender Höhen auftreten, fußen, wie die

---

[1]) Allg. Zeitung. A. o. a. O.

Reizung der Schlingorgane, die auch von Gay-Lussac bei einer Luftfahrt beobachtet wurde, wesentlich auf der auf diesen Höhen regern Wasserverdampfung, und die ersteren überdies auf schroffen Temperaturwechseln; doch haben die vom Schnee zurückgeworfenen, sowie die direct auffallenden Sonnenstrahlen an der Augenentzündung natürlich großen Antheil, zum Theil wohl auch an der Hautentzündung überhaupt.

Dritter Abschnitt.

Prophylaktik und Therapie der Bergkrankheit.

Unter den prophylaktischen Mitteln, die gegen die Bergkrankheit angerühmt werden, steht die Coca obenan, die freilich nur auf den Anden angewendet werden kann. Offenbar ist sie ein Mittel, das reizend auf das Gehirn wirkt, und durch diesen Reiz mag sie dem Gehirne eine gewisse Widerstandskraft gegen den nachtheiligen Einfluß des nicht gehörig umgewandelten, nicht gehörig gemischten Blutes verleihen, während derselbe Reiz natürlich nachtheilig wirken muß, wenn einmal durch die beschleunigte Circulation oder auf andere Weise das Gehirn in einen Reizungs- oder Congestivzustand versetzt worden ist; daher es denn kommt, daß der Gebrauch dieses Mittels nach Tschudi nur dem Ausbruche des Uebels vorbeugen kann, aber erfolglos, ja nachtheilig ist, wenn das Uebel einmal ausgebrochen ist. Ob das Kauen der Coca wirklich, wie Tschudi meint, die Eingeborenen vor der Krankheit schützt, weiß ich nicht, möchte es aber fast bezweifeln, denn die in der Sierra geborenen Einhufer, die auf dem Plateau von Mexico geborenen Windhunde kauen keine Coca und bleiben doch auch frei von der Krankheit oder den Erscheinungen, welche die nicht auf diesen Höhen geborenen Thiere derselben Art befallen. Ebenfalls als Reizmittel wirkt der Knoblauch, der nach Cunningham auch bei den Menschen zum Einreiben der Nase,

der Ohren und des Mundes verwendet zu werden scheint [1]). Sonst wird eigentlich in Peru den Thieren Knoblauch als Präservativmittel in die Nase eingerieben, sowie auch zerstampftes Capsicum (Tschudi), während man in gewissen Gegenden des Himalaya zwei bis drei Zehen Knoblauch ißt, wenn man ein wegen der Bergkrankheit berüchtigtes Gebirge zu ersteigen hat. — Sehr anzurathen ist Warmhalten des Körpers (besonders der Magengegend), da, wie die mitgetheilten Thatsachen lehren, die Krankheit offenbar bei kalter Witterung und heiterm Himmel am leichtesten und intensivsten auftritt, hauptsächlich wahrscheinlich, um die Verdampfung zu hindern. Aus demselben Grunde thut man wohl, nach Acosta's Rath den Mund geschlossen zu halten, die Ohren zu bedecken und vor Einbruch der Nacht unter Dach zu gehen, sowie auch, wie es die Indianer auf den Anden machen, die nassen Strümpfe auszuziehen und sich in warme Pelze oder wollene Decken zu hüllen.

Die Therapie wird sich nach den Umständen richten müssen, und der Arzt wird hier genau zu individualisiren haben. Wenn wir Alles zusammennehmen, was die verschiedenen Beobachter in dieser Hinsicht angeben, so glaube ich, ist wohl folgendes Verfahren anzurathen: Bestehen die Erscheinungen hauptsächlich in plötzlichem Zusammenstürzen unter Erblassen des Gesichtes, Erbrechen u. s. f., so wende man vorerst, nachdem man den Kranken in horizontale Lage gebracht hat, Belebungsmittel an; hier paßt die von Cunningham angegebene Behandlung, Anwendung von Riechmitteln, Einflößen von Franzbranntwein mit Wasser. Sobald aber die Erscheinungen von Congestion nach dem Kopfe, von Anhäufung des Blutes in den Lungen vorliegen, so nehme man das Verfahren zur Richtschnur, welches die Arrieros in ähnlichen Fällen bei den Thieren anwenden, d. h. man mache eine kräftige Blutentleerung; außerdem gebe man kühlende Abführungsmittel, Cremor tartari mit Pulpa tamarindorum, lasse Gefrorenes essen, kalte Limonade trinken; dabei verbiete man dem Kranken den Genuß warmer, reizender Speisen, der

---

[1]) Nach Meyen wird in Arequipa von den Menschen der Knoblauch als Vorbeugungs= oder Heilmittel verschluckt, und zu gleichem Zwecke trinkt man dort nach Meyen auch Branntwein.

Coca, und warmer, sowie auch geistiger Getränke, des Kaffees, warmen Thees, der Chocolade. Kalter Thee hingegen soll sehr erfrischend wirken. Dabei muß der Kranke in gleichmäßiger Temperatur gehalten werden; man empfehle ihm ruhiges Sitzen im warmen, wohlverschlossenen Zimmer am Kaminfeuer. — In einem gewissen Theile des Himalaya werden die in Gährung übergegangenen Aprikosen von den Eingeborenen als Heilmittel angewendet; vielleicht dienen sie aber doch mehr als Erfrischungsmittel. Ebenso mag es sich mit Zucker und Maulbeeren verhalten, welche die Reisenden auf dem Hindukusch mit sich führen sollen, um die Athembeschwerde zu erleichtern. Clissold nahm, als er den Montblanc bestieg, Limonen und Weinbeeren mit sich, um sich zu erfrischen, und aß Schnee, meint aber, er habe sich damit eine leichte Mund- und Halsentzündung zugezogen, die ihm das Essen verleidete; diese war wohl eher Folge der Wasserverdampfung, aber wir lernen hieraus, daß die genannten Erfrischungsmittel bei vorhandener Reizung der Schlingorgane nicht passend sind. Man thut daher wohl besser, statt Limonen eine schleimige Süßigkeit mit sich zu nehmen, etwa mit Zucker bereitete Gummibonbons, Süßholz- oder Eibischpasta (sogenannten Mundleim) oder einfache Gummikugeln; derartige schleimige Mittel dürften bei vorhandener Reizung der Schlingorgane noch am besten passen um den Durst zu löschen, und säuerliche Mittel, wie z. B. auch das Trinken von Essig, das Zumstein und Andere vorzüglich erfrischend fanden, nur dann anzurathen sein, wenn keine Spur von Reizung der Schlingorgane vorhanden ist. — Das erquickendste Getränk ist in der Regel sicher das Wasser, das man sich freilich oft mühsam durch Schmelzen von Schnee über dem Feuer verschaffen muß. Bei den Thieren nützen Uebergießungen mit kaltem Wasser, Blutentziehungen und Einreibungen von Knoblauch oder Capsicum, welche jedoch Tschudi gänzlich erfolglos fand. Nach Castelnau läßt man in den Anden die Thiere auch Knoblauch verschlucken. Es ist merkwürdig, daß der Knoblauch in den Anden, wie auf dem Himalaya, hier bei Menschen, dort bei Menschen und Thieren angewendet wird; ich kann daher kaum glauben, daß die Wirkung dieses Mittels blos eingebildet sein soll. Da der Knoblauch hier offenbar, wie auch das Capsicum, nur als Reizmittel wirken kann, so möchte wohl auch bei den

Thieren, wie bei den Menschen, das Uebel nicht immer denselben Charakter haben, und bald mehr das eine, bald mehr das andere Mittel mit Nutzen anzuwenden sein. Auf dem verschiedenen Charakter des Uebels bei den Thieren in verschiedenen Fällen beruht vielleicht auch der Nutzen der kalten Uebergießungen bei denselben, welche wohl auch hauptsächlich als Belebungsmittel zu betrachten sind.

Um der Haut- und Augenentzündung vorzubeugen, nützen wiederum möglichst sorgfältige Kleidung, Bedeckung des Gesichts mit Flören und der Augen mit blauen Brillen. Vollständig werden diese Schutzmittel insgesammt nicht schützen, da sie die Wasserverdampfung nicht vollständig hindern können, aber Flöre und Brillen mildern doch bedeutend den Einfluß der direct auffallenden und reflectirten Sonnenstrahlen.

Nachtrag.

Es wurde S. 79 gezeigt, wie auf dem Pic de Teyde größtentheils negative Beobachtungen gemacht worden sind. Erst als bereits das ganze Manuscript abgesetzt war, kam mir das Journal d'un voyage en Chine en 1843—1846 von Jules Itier (Paris, 1848) in die Hände, in welchem Itier unter Andern seine Besteigung des Pic de Teyde beschreibt. Es geht daraus hervor, daß Itier sowohl als einer seiner Begleiter bei dieser Besteigung keineswegs von der Bergkrankheit verschont blieben. Nachdem sie die Estancia de los Ingleses (2700 Metres über dem Meere) verlassen hatten, befiel sie heftiges Herzklopfen, heftiges Klopfen der Kopfarterien, Kopfschmerz, Beklemmung und Abgeschlagenheit, welche Erscheinungen seinen Begleiter nöthigten, alle 10 Schritte anzuhalten. Es geht daraus hervor, daß der Pic de Teyde keine Ausnahme macht, sondern daß unter geeigneten Verhältnissen und bei geeigneten Individualitäten auch hier die Erscheinungen der Bergkrankheit auftreten.

Druck von F. A. Brockhaus in Leipzig.